Revue de Botanique appliquée
& d'Agriculture coloniale
ORGANE MENSUEL
de l'Agriculture scientifique pour la France & ses Colonies
PUBLIÉ PAR
le Laboratoire d'Agronomie coloniale de l'Ecole des Hautes-Etudes.

4e année. 31 MAI 1924. Bulletin n° 33.

ÉTUDES & DOSSIERS

La Conférence de Pathologie végétale de Hollande.

(JUIN 1923).

LES MALADIES DE LA POMME DE TERRE.

Par V. DUCOMET,
Professeur à l'Ecole nationale d'Agriculture de Grignon,
et E. FOËX,
Directeur de la Station de Pathologie végétale de Paris.

Etant donnée l'importance des recherches dont les maladies de la Pomme de terre et notamment celles désignées sous le nom de Maladies de la dégénérescence sont l'objet en Hollande, on conçoit qu'elles aient tenu une grande place dans les travaux du Congrès.

Maladies de la dégénérescence.

Un cultivateur qui ne renouvelle pas sa semence constate trop souvent que la production de ses Pommes de terre baisse d'année en année. Ces phénomènes ont été longtemps expliqués par une théorie dite de l'abus de la multiplication asexuée. D'où une prétendue nécessité de revenir à la reproduction sexuée. Cette théorie de la dégénérescence sénile a été développée en Allemagne sous le nom d'*Abbau*. Elle rappelle à bien des égards la vieille hypothèse du *phlogistique*.

Dans un cas comme dans l'autre, on suppose qu'il y a perte d'un élément, alors que, ainsi que l'expose fort bien QUANJER, étant donnée l'orientation que, par ses découvertes, PASTEUR a donnée aux esprits, nous sommes amenés à attribuer toute maladie à l'intervention d'un agent pathogène. Cet agent n'a pas, il est vrai, été révélé dans le cas des maladies de la dégénérescence. Mais de bonnes raisons sont à invoquer en faveur de la probabilité de son existence : 1° transmission par le tubercule ; 2° propagation du mal à des plantes voisines, infection par greffage, inoculation par les pucerons.

La transmission par le tubercule n'est plus à démontrer. C'est elle qui permet à QUANJER de constituer des carrés, où toutes les plantes sont affectées d'une même sorte de maladie. C'est également sur ce principe de la transmission par le tubercule qu'est basée la sélection préconisée par QUANJER. L'infection par la greffe est journellement pratiquée dans la serre et dans les champs d'expériences de Wageningen.

Quant à la transmission par les insectes, c'est une hypothèse plausible qui demande cependant à être encore vérifiée.

On sait, qu'au début de ses recherches, QUANJER avait cru pouvoir établir que la transmission du mal devait s'effectuer à travers le sol. Suivant la nature de celui-ci la propagation était plus ou moins rapide et pouvait s'exercer plus ou moins loin. Mais convaincu du rôle des insectes par les travaux d'OORTWIJN BOTJES, de SCHULTZ et FOLSOM, d'IORTON, etc., persuadé par l'existence d'une nécrose libérienne dans le cas de l'Enroulement, que le principe infectieux doit bien agir tout spécialement sur ce tissu, dans lequel il circulerait, QUANJER paraît avoir beaucoup évolué vers l'hypothèse d'une inoculation par les Pucerons (Aphidiens) vecteurs du mal. Du reste, il a fait lui-même bien des expériences dans ce sens. De multiples essais sont également poursuivis par OORTWIJN BOTJES qui fut l'un des premiers à signaler le rôle joué par les pucerons.

J. WHITECHEAD, de l'University College of North Wales, a repris les expériences de transmission à travers le sol réalisées par QUANJER. Les conclusions de l'investigateur gallois concordent avec les premières de celles qui ont été formulées par le savant hollandais. Dans tous les cas observés par J. WHITECHEAD, la transmission s'est effectuée à travers le sol et non par l'intermédiaire des insectes aériens.

Du reste, J. WHITECHEAD n'exclut en aucune façon la possibilité de ce dernier mode de propagation, dont il déclare simplement n'avoir jamais constaté l'existence.

Si l'on admet la théorie de la transmission par les pucerons, on est naturellement amené à supposer que cette dernière s'effectue grâce aux Aphidiens, parasites de la Pomme de terre. Gaumont énumère ceux-ci et donne des renseignements sur la Biologie de ces insectes. Ce sont : 1° *Macrosiphum solani* Kalt. dont l'hôte principal est le Cognassier; 2° le *Myzus persicæ* Pars. qui vit surtout sur le Pêcher; 3° l'*Aphis evonymi* Fabr. espèce polyphage qui se développe sur les Fusains (*Evonymus*), le *Viburnum Opulus*, un grand nombre de plantes ligneuses et herbacées; 4° le *Tychea* (*Tillgreenia*) *phaseoli* Pass. se rencontre à l'automne sur les racines de Haricot et quelquefois sur les tiges souterraines de Pomme de terre. On ne connaît que les formes parthénogénitiques et aptères de ce puceron.

Donc, pour éviter de voir les Pommes de terre envahies par les deux premiers de ces insectes, qui sont peut-être les plus fréquents, il convient de soustraire les cultures au voisinage des Cognassiers et Pêchers. La suppression des Fusains et du *Viburnum Opulus* est également à conseiller. De même les cultures de Haricots et de Pommes de terre ne doivent pas se trouver au voisinage les unes des autres.

D. J. Elze s'occupe aussi de la transmission des maladies de l'Enroulement de la Pomme de terre. D'après lui les insectes les plus communs vivant sur la Pomme de terre sont les suivants : *Psylliodes affinis* seulement dans les parages des buissons, *Mizoïdes persicæ* Sulz, *Macrosiphum solanifolii* Ashm.; *Myzus pseudosolani* Theob. et *Aphis solanina* Pass.; la Cicadine *Eupterix aurata*, etc. *Aphis rumicis* L. a été rarement observé sur la Pomme de terre.

A quelle distance faut-il planter les Pommes de terre pour éviter la contamination par les Pucerons? Quanjer, Oortwijn Botjes qui ne paraissent envisager que la propagation par les aptères admettent que 8 à 10 m. suffisent; Gaumont qui rappelle que les ailés sont plus fréquents que ces savants ne paraissent le croire, que d'autre part les aptères peuvent être transportés à d'assez grandes distances par le vent, par les fourmis, etc., émet l'avis que l'espacement en usage dans les champs d'expériences Hollandais semble devoir être insuffisant.

Telle est aussi l'opinion de Schultz et Folsom qui, après de nombreux essais concluent que pour éviter la propagation du mal d'un pied de Pomme de terre à l'autre, il faudrait planter ces derniers à plusieurs centaines de mètres de distance, ce qui revient à dire que l'isolement des plantes en vue de les protéger contre la contamina-

tion serait une opération irréalisable. Cependant, la distance de 8 à 10 m. adoptée par les Hollandais donne des résultats satisfaisants. Si l'on rapproche tous ces faits, en apparence contradictoires, auxquels il convient d'ajouter les observations de Murphy, qui, après M. Savoy de Saint-Affrique (Aveyron), a constaté que les pucerons ne sont pas seuls à l'œuvre, mais que d'autres hémiptères Jassides et Capsides interviennent aussi, on s'aperçoit que bien des énigmes subsistent dans le problème de la propagation des maladies de la dégénérescence. L'infection que les pucerons peuvent réaliser dans les locaux de conservation a été signalée en France par M. Gaget, professeur d'Agriculture dans l'Allier, observée par MM. Ducomet et Perret et étudiée en Irlande par Murphy, qui propose de lutter par les vapeurs de tétrachloréthane.

La nécrose, qui atteint le liber des plantes affectées d'Enroulement, d'une part, le fait que la plupart des Aphidiens plongent leur appareil suçeur jusque dans le leptome, d'autre part, paraissent à Quanjer des arguments sérieux en faveur de l'hypothèse du rôle joué par les Pucerons comme agents vecteurs et inoculateurs de l'élément infectieux, qui, une fois dans la plante, chemine par le liber. Les travaux de J. Davidson viennent confirmer et préciser les études antérieures de Burgen (M.) (1891), de L. Petri (1908), de Zweigelt (1914), sur la pénétration de l'appareil buccal des Aphidiens dans les tissus des plantes.

Composé de stylets maxillaires, de mandibules, cet appareil est poussé jusqu'au liber. La salive secrétée dissout la lamelle moyenne, plasmolyse les cellules dont elle désorganise le contenu. Etant donnée l'action de la salive durant le passage de l'organe perforant, une précipitation de substance se produit autour de ce dernier, d'où la formation de cette gaine, dont la paroi, d'abord mince, s'épaissit ensuite par des phénomènes secondaires. Des épaississements cellulosiques de la membrane traduisent la réaction de certaines des cellules. La succion est généralement intra, rarement intercellulaire.

Les observations de J. Davidson confirment celles effectuées par Brandes dans le cas de la Mosaïque de la Canne à Sucre.

En présence de ces faits, les investigateurs se sont appliqués à découvrir l'agent pathogène. Sous l'impulsion des découvertes de Lafont, França, Franchini, qui ont révélé l'existence d'amibes dans les laticifères des Euphorbiacées et d'autres végétaux, les travailleurs ont recherché si les tissus des plantes affectées de Mosaïque ou d'autres maladies analogues n'étaient pas envahis par des proto-

zoaires. Successivement : Kunkel, Palm, Davidson ont cru en découvrir chez divers végétaux. Les travaux de Ray Nelson, qui a décrit des protozoaires chez les Pommes de terre mosaïquées et enroulées ont eu un certain retentissement. Mais plusieurs investigateurs américains qui ont repris les études de leur compatriote sont arrivés à la conclusion que les éléments qu'il a cru pouvoir rapporter à des protozoaires ne sont pas autre chose que des corps mucilagineux découverts par Strassburger dans le liber du *Robinia pseudo-Acacia*.

Du reste, dans les plantes de Pommes de terre atteintes d'Enroulement et de Mosaïque, qui ont été soumises à son examen, Franchini n'a encore pu révéler aucun protozoaire, aussi bien dans le liber que dans d'autres tissus.

Si l'agent ou les agents de ces maladies restent introuvables, la nature infectieuse de ces dernières semble cependant indéniable à Quanjer. Les inoculations par la greffe, qui réussissent constamment entre ses mains, en sont sans doute une preuve convaincante. Si les injections artificielles du suc n'ont amené les résultats cherchés, c'est sans doute que par ce procédé, il est difficile de faire pénétrer le principe infectieux jusqu'au liber.

On se souvient qu'Appel le premier, a distingué la maladie de l'Enroulement de celle de la Frisolée. Mais ensuite est venu s'ajouter le Crinkle, décrit par Murphy. Aujourd'hui Quanjer ne distingue pas moins de sept maladies de la dégénérescence autres que l'Enroulement, qui se transmettent fidèlement par le tubercule et par la greffe. Ont-elles une réelle valeur spécifique ou bien leurs caractères doivent-ils être considérés comme ceux d'une simple réaction variétale ? Le fait que ces sortes de maladies peuvent être transmises à plusieurs sortes et qu'elles peuvent même se maintenir après passage à travers un hôte intermédiaire, amène Quanjer à supposer qu'il s'agit bien de maladies spécifiquement distinctes. Sans nier la valeur des arguments sur lesquels Quanjer s'appuie, Ducomet se demande si les conclusions du savant hollandais ne sont pas prématurées. Quoiqu'il en soit, la classification des maladies fournie par Quanjer aussi bien que celle qui est rédigée par Schultz et Folsom, montre l'extrême complication de cette question.

Ducomet met en évidence l'influence que le milieu exerce sur le développement de la Mosaïque et de la Frisolée, ainsi que sur les rapports qui existent entre ces deux formes.

L'Enroulement semble mieux défini que les Mosaïques, et cependant à combien de discussions ne donne pas lieu l'appréciation des symp-

tômes de cette maladie, l'Enroulement des folioles qui a valu son nom à la maladie est souvent accompagné par une accumulation d'amidon et par une nécrose libérienne. Le savant hollandais a d'abord supposé que la nécrose libérienne prendrait place en premier lieu et tendrait à entraver le transport des hydrates de carbone, qui restent accumulés dans les folioles sous forme d'amidon où leur présence provoque l'enroulement des folioles, qui prennent une consistance ferme.

Murphy montre que l'accumulation d'amidon et l'Enroulement peuvent être provoqués dans les feuilles par des traumatismes et notamment par la suppression des tubercules, mais il suffit que de nouveaux tubercules se constituent pour que les hydrates de carbone accumulés dans les feuilles quittent ces dernières pour se transporter dans ces organes de réserve et pour que l'enroulement foliaire prenne fin. Il n'en est pas de même dans la véritable maladie de l'Enroulement. Tandis que dans les folioles saines, la disparition de l'amidon a lieu du sommet vers la base, dans les folioles atteintes d'Enroulement, elle procède de la base au sommet. Murphy confirme le fait découvert par Oortwijn Botjes, c'est que l'accumulation d'amidon et l'enroulement précèdent la nécrose libérienne. Il remarque en outre qu'aucune corrélation spéciale ne paraît exister entre la position de l'organe où s'accumule l'amidon et la localisation de la leptonécrose. Lorsqu'existe un enroulement de base, les feuilles supérieures se vident normalement de leur amidon qui doit se rendre sous forme d'hydrate de carbone soluble aux tubercules, qui n'est donc pas entravé dans sa marche par la leptonécrose de la base de la tige. Lorsque les feuilles et tiges des plantes atteintes d'Enroulement cèdent une partie de leur amidon, on constate que cet hydrate de carbone disparaît surtout le long des faisceaux. Dans ces conditions, il semble vraisemblable à Murphy que l'accumulation d'amidon est due à un désordre débutant dans le limbe foliaire, mais que la nécrose du liber qui augmente les difficultés du transport de l'hydrate de carbone contribue aussi à entraver son cheminement et à le maintenir dans les organes dans lesquels il s'est constitué.

Du reste, la nécrose libérienne constitue-t-elle un caractère spécifique de l'Enroulement ? Murphy a constaté son existence dans des plantes atteintes de *Phytophtora infestans*, on sait qu'elle accompagne la Bigarrure (Streak), mais dans ce cas, l'altération qui n'est pas limitée au liber, intéresse aussi le bois. Artschwager a également montré sa présence dans divers cas ou elle peut être attribuée à l'action

du milieu, à des piqûres d'insectes, etc. Mais alors l'altération n'est pas limitée au liber. Ermasch affirme que la nécrose du liber s'observe aussi bien dans les plantes normales que dans les malades et qu'elle existe toujours dans les organes mûrs. Pour cet auteur, si la nécrose s'observe dès le début d'existence de la plante, elle est l'indice d'une maturité prématurée. Von Brehmer admet que les éléments relativement âgés du liber peuvent être atteints d'une nécrobiose qu'il distingue de la nécrose qui accompagne l'Enroulement. Au contraire, pour Artschwager le liber de la Pomme de terre, de même que celui de la majorité des plantes herbacées reste normal pendant toute la période végétative et jusqu'à la fin de la maturité de la plante. Si la nécrose se retrouve dans d'autres cas que dans celui de l'Enroulement, c'est la constance de son association avec cette maladie, dans laquelle cette altération est strictement localisée au liber et absente des autres tissus, qui donne à ce caractère une réelle valeur de diagnose. Cette nécrose comporte un certain nombre de modifications de forme et de constitution physicochimique. Le premier Quanjer a décrit les gonflements des parois, les oblitérations et la lignification dont est affecté le liber. Dans un premier mémoire, Artschwager a fourni une description précise de ces altérations, où il a signalé une cutinisation qui vient s'ajouter à la lignification. Ensuite, il a révélé, après Et. Foëx, qu'une pectinisation précède la lignocutinisation. Von Brehmer nie cette dernière. Des dépôts de lignine peuvent, en effet, s'observer dans le contenu cellulaire et imprégner ensuite la membrane, qui d'après cet auteur resterait cellulosique.

Quanjer attache une grande importance à ces altérations libériennes que l'on retrouve chez plusieurs maladies du groupe des Mosaïques (sommet frisé de la Betterave, Frisolée des Framboisiers, Sereh de la Canne à sucre). Pour Quanjer, le liber est bien la voie par laquelle chemine l'élément contagieux et, en dépit des arguments de Murphy, il maintient que c'est à une altération de ce tissu que peuvent être rapportées les accumulations d'amidon qui s'observent chez le végétal. Il est vrai que dans les plantes jeunes, dans lesquelles l'accumulation d'amidon vient de débuter, la nécrose libérienne ne peut être distinguée. Mais pourquoi la fonction de ce tissu ne serait-elle pas entravée avant que l'altération ne soit visible ? Certaines observations de Spiekermann le démontrent. Une plante saine paraît tirer albuminoïdes et hydrates de carbone du tubercule mère, suivant le même rapport que celui que les substances présentent dans le tubercule lui-même. Au contraire, dans le cas de l'Enroulement les albuminoïdes sont plus

fortement retenus par les hydrates de carbone. Or, suivant Artschwager la nécrose se manifeste parfois dans les faisceaux du tubercule au-dessous des yeux qui commencent à évoluer. Elle apparaît aussi dans chacune des boutures à un œil. Il semble donc que le liber peut être infecté bien avant d'avoir présenté de nécrose. D'autre part, les Aphidiens qui sont les seuls insectes avec lesquels Quanjer ait obtenu expérimentalement des inoculations, plongent, on l'a vu, leur appareil suçeur dans le liber. Si Murphy n'a pu découvrir ces pucerons, certaines années, c'est que ses observations ne se sont pas étendues sur toute la durée de végétation des Pommes de terre.

La Sélection destinée à l'élimination des maladies de la Dégénérescence est maintenant appliquée dans une grande partie de la Hollande.

Jusqu'à ces derniers temps, en dehors des travaux spéciaux de M. Botjes en Groningue, on s'est à peu près exclusivement occupé en Hollande, de la sélection de deux variétés ; *Eigenheimer* et *Roode Star*. La Hollande méridionale et surtout la Frise étaient considérées comme des régions privilégiées. Mais les Zélandais n'ont pas tardé à suivre le mouvement. A Wilhelminapolder et dans une ferme voisine (île de Zeeland), on s'occupe activement de la sélection de la *Bleue de Zélande* et de la *Bravo*, qui conviennent mieux au Pays que les deux variétés précédentes, la première surtout. Alors que la *Bleue de Zélande* est difficile à sélectionner ailleurs, en raison de sa grande sensibilité à la Mosaïque, c'est elle qui se maintient le plus aisément dans ce milieu, où le travail de sélection appliqué à cette sorte est bien plus facile qu'avec *Roode Star* et *Eigenheimer*.

Il s'agit là, d'une constatation d'un très grand intérêt pour nous, la facilité de sélection est conditionnée par l'adaptation au milieu.

Il est bien démontré aujourd'hui, qu'une plante malade l'est en elle-même et dans la totalité de sa descendance. La lignée constituée par la plantation des tubercules d'une touffe sera donc, ou saine, ou malade ; les descendants de la plante saine, resteront sains si on les maintient à l'abri de la contamination. Ceci étant admis, il suffira donc, de planter, côte à côte, les tubercules issus d'un même pied, quitte à séparer les groupes provenant des différentes touffes choisies. C'est la méthode couramment adoptée. Mais il est évident que, vues les possibilités de contagion, on aurait plus de chance de maintenir en bon état en faisant de la multiplication unitaire, c'est-à-dire, en plantant isolément les divers tubercules de la touffe. Ce système est quelquefois employé aujourd'hui, par M. Botjes qui est subventionné par le Ministère hollandais de l'Agriculture pour la préparation du

matériel destiné aux recherches de M. Quanjer, à l'Ecole d'Agriculture de Wageningen.

Il est à remarquer que la méthode d'isolement individuel gagnerait et commence à être employée dans le cas d'introduction des formes ou variétés dont on ne connaît pas l'ascendance. En dehors de la ferme de M. Botjes, nous l'avons vue employer par les sélectionneurs zélandais.

Depuis que l'on connaît la nature contagieuse, infectieuse des maladies de dégénérescence, l'influence de la maturité du tubercule semence sur la productivité est revenue à l'ordre du jour.

M. Botjes a présenté au congrès les résultats des expériences qu'il poursuit depuis deux ans sur ce sujet.

Pour deux variétés ; *Eigenheimer* et *Paul Krüger*, des tubercules issus de plantes saines isolées et de plantes élevées au voisinage de plantes atteintes d'Enroulement ou de Mosaïque, ont été récoltées à quatre époques différentes, de juillet à octobre. L'expérience a été démonstrative. Pour les plantes saines, la vigueur était notablement inférieure avec l'arrachage précoce. Dans le contraire, la gravité des maladies était en raison directe de la durée de séjour des tubercules dans le sol.

Ces résultats sont confirmés par ceux qui ont été obtenus à Grignon. Il paraît bien démontré que l'arrachage hâtif constitue un complément utile de la sélection. Ce n'est que dans les cultures en très bon état sanitaire que l'arrachage à fanes sèches est recommandable.

M. Botjes continue ses expériences en les étendant aux diverses maladies contagieuses transmissibles par le tubercule-semence. Grâce à la plantation de tubercules issus de plantes malades en bordure de carrés de plantes saines, il pense arriver à savoir si l'infériorité des arrachages tardifs est liée à une série d'invasions répétées plutôt qu'au fait de la descente plus ou moins rapide dans les tubercules du virus introduit dans les feuilles.

Le Streak ou maladie de la Bigarrure.

M. Atanasoff attaché au laboratoire de M. le Pr Quanjer a publié, en 1922, un très intéressant mémoire sur le Streak, aujourd'hui désigné par lui sous le nom de « Stipple Streak » et que Ducomet et Foex nomment « Bigarrure ». Cette maladie est très grave en Hollande, surtout sur la variété *Scotts de Muise* ; largement cultivée comme primeur. M. Atanasoff expose des plantes vivaces et des tubercules malades.

Le Boulage.

S. J. Wellensieck a recherché quelles sont les conditions de milieu dans lesquelles se produit la formation prématurée des tubercules chez les Pommes de terre précoces. Il s'agit de l'affection désignée en France sous le nom de « Boulage ». On sait que Parisot a montré en 1906, que Boulage comme Filosité peuvent se produire sous l'effet d'une accumulation d'acide carbonique en cours de conservation à trop haute température : Boulage au voisinage de 50/10.000, Filosité au-delà de cette dose. Wellensieck a révélé que le Boulage serait la conséquence d'une conservation à trop haute température (9° à 13°). Il est regrettable que dans les expériences réalisées à Wageningen, il n'ait pas été tenu compte de l'accumulation de l'acide carbonique et de même que Parisot ait négligé le facteur thermique.

Le Phytophtora infestans.

I. — On sait que d'après Eriksson, le *Phytophtora* n'évoluerait pas comme on l'admet couramment. Une formation d'œufs précéderait le développement des conidiophores. Les conidiophores seraient le produit de la germination immédiate et sur place, des œufs formés dans les tissus de la feuille. Eriksson présente des préparations microscopiques considérées par lui comme démonstratives.

II. — Au laboratoire de Pathologie végétale de Wageningen, Mlle de Bruyn poursuit des recherches sur le *Phytophtora infestans*.

La mise en évidence du fait que le *Phytophtora syringæ* se cultive sur terre avait amené l'auteur à se demander si le *Phytophtora infestans* n'aurait pas lui aussi la propriété de croître sur ce milieu naturel. Les essais permirent à Mlle de Bruyn de démontrer qu'il en est bien ainsi. Elle put, non seulement faire vivre cette Péronosporée sur la terre, mais encore obtenir des infections de plantes à partir de cette culture.

D'après les observations de l'auteur, il apparaîtrait que le *Phytophtora infestans* ne pourrait hiverner dans le sol que lorsque la température reste assez douce, cependant, il n'y a rien de bien certain à ce sujet.

L'hibernation dans le sol expliquerait l'inutilité de la désinfection par la chaleur des tubercules mildiousés. En effet, qu'importe de

détruire le *Phytophtora infestans* dans le tubercule alors que ses germes sont très répandus dans la terre du champ ?

Les sols agissent sur le développement du *Phytophtora infestans*, non seulement par l'humidité qu'ils contiennent, mais encore par la valeur nutritive des éléments qu'ils offrent au champignon.

III.— Mlle Löhnis du laboratoire Phytopathologique de Baarn, s'occupe des facteurs de la résistance des tubercules aux attaques du *Phytophtora* chez les diverses variétés.

Deux ordres de résistance seraient à distinguer. La résistance mécanique qui est assurée par la barrière liègeuse et la résistance physiologique qui serait due à des qualités particulières (chimiques, diastasiques ou antitoxiques).

La résistance mécanique serait celle qui jouerait le principal rôle chez la plupart des variétés.

La pénétration du *Phytophtora infestans* s'effectue par deux voies : 1° les lenticelles ; 2° les yeux.

Une lenticelle où la subérisation est très accentuée assure une meilleure protection qu'une lenticelle à subérisation moins développée.

Les premiers types de lenticelles seraient plus répandus chez les résistants que chez les autres. De même, les lenticelles insuffisamment subérisées sont particulièrement fréquentes dans certains sols argileux dans lesquels les tubercules sont souvent en proie au *Phytophtora infestans*. Au contraire, en sols sableux ou légers, où la récolte est moins fréquemment attaquée par le *Phytophtora infestans*, les lenticelles sont mieux subérisées.

Si Mlle Löhnis admet que la pénétration s'effectue par les yeux, elle n'attribue cependant pas, semble-t-il, à cette voie d'accès la grande importance qu'elle a, d'après Ducomet et Murphy.

Quanjer pense que si la nature du sol paraît avoir une action sur le degré d'attaque des tubercules par le *Phytophtora infestans*, elle agit surtout en facilitant plus ou moins le développement du champignon.

Murphy indique que l'expérience qu'il tire de ses observations au Canada et en Irlande lui a montré que le développement du *Phytophtora infestans* dans les tubercules pendant l'emmagasinement est largement influencé par les conditions externes et principalement par la quantité du *Phytophtora* présente sur le feuillage ou dans le sol au moment de l'arrachage. Ainsi, dans les expériences de laboratoire, il il fut découvert que l'argile contaminée reste pathogène pour les tubercules pendant environ six semaines, ou un temps considérable-

ment plus long que celui durant lequel le sable contaminé fut capable de reproduire la maladie.

Mlle Löhnis a répondu qu'elle a pu prouver que de deux lots de tubercules de la même variété, l'un récolté dans le sable, l'autre dans l'argile, celui-ci s'est montré plus sensible que le précédent à l'attaque par le *Phytophtora infestans*.

Maladie des taches en couronne.

Cette maladie désignée en anglais sous le nom de « Internal rust spot disease of Potato » et qui à pour synonyme les noms de « Sprain », de « Net Necrosis », qui est connue en allemand sous les termes de « Eisenfleckigkeit », de « Kringerigheid », de Buntwerden », en français sous l'appellation de « maladie des taches en couronne » a pendant longtemps intrigué les Pathologistes qui l'ont attribuée à des causes physiologiques et ont formulé à son sujet des hypothèses plus ou moins ingénieuses. Sydney G. Paine a prouvé qu'elle est due à une bactérie : le *Pseudomonas solaniolens* n. spec. qu'il est arrivé à isoler après plusieurs années d'insuccès. Inoculée dans la chair du tubercule, cette bactérie entraîne la rapide formation d'une couche liègeuse qui vient limiter son extension, ce qui explique la production de ces taches toujours peu étendues.

Oospora pustulens et Spongospora subterranea.

W. A. Millard et Sydney Burr ont montré que contrairement à ce qu'avance Shapoulavov, *Oospora pustulens*, agent d'une des gales ne peut être inoculé directement et n'a rien de commun avec le *Spongospora subterranea*, cause de la gale poudreuse.

Incendies de Forêts.

(*Suite*) (1)

Par Ch. FLAHAULT,
Membre de l'Institut,
Professeur de Botanique à la Faculté des Sciences de Montpellier.

La défense des terrains boisés.

Je devrais m'arrêter. La *Société française des Amis des arbres* a publié, il y a quelque mois, le remarquable Rapport rédigé par M. Antoni, Inspecteur général des Eaux et Forêts, au nom de la commission technique temporaire des incendies de Forêts (brochure in-8°, 110 p., Berger-Levrault, Paris 1923). Il y aurait de ma part une singulière fatuité à prétendre ajouter quelque chose au mémoire de l'éminent inspecteur général, synthétisant le travail collectif de vingt compétences. Je ne saurais trop en recommander l'étude attentive aux personnes, et elles sont nombreuses, qui doivent se préoccuper d'incendies de forêts.

Je me permettrai seulement de mentionner aux propriétaires de bois qui me feraient l'honneur de lire ces lignes, quelques détails dont j'ai cru reconnaître l'intérêt, qui peuvent en avoir surtout pour les possesseurs d'arbres entre le Rhône et les Pyrénées, dans le Bas-Languedoc, le Roussillon et la ceinture de montagnes qui les bordent.

Comme un médecin consciencieux ne donne de consultation qu'en présence du malade et ne connaît que des cas d'espèce, un forestier prudent ne donne pas d'avis sans connaître exactement le cas particulier qui lui est soumis. Cette méthode est longue, à coup sûr, et réclame beaucoup d'efforts ; elle est la seule prudente. Je déclare que c'est la seule que j'aie suivie et que je continue d'appliquer. J'estime qu'en opérant autrement, je manquerais de sincérité envers les autres et envers moi. Si, de la Laponie au Sahara, j'ai patiemment étudié les peuplements végétaux, je ne crois bien connaître que ceux au milieu desquels je vis depuis plus de quarante ans.

Plus souvent que les forêts domaniales et communales, les bois des particuliers sont en contact avec des propriétés voisines sur des lon-

(1) Voir *R.B.A.*, vol. IV, pp. 241-247.

gueurs très grandes relativement à leur propre surface. Leurs limites sont souvent irrégulières ; elles comprennent des enclaves ou sont encerclées par d'autres domaines. Le contact avec des voisins nécessite, quand il s'agit de la terre, des précautions particulières, surtout dans les pays arides et dans le cas fréquent où l'on voisine avec des pâturages ou des terres sans culture. Celui qui plante a le désir de voir prospérer ce qu'il confie à la terre ; il doit envisager ici un double danger, celui qui vient du troupeau avec son berger et celui du feu. C'est pourquoi je recommande de façon expresse aux personnes qui songent à planter, d'assurer la protection de leurs terres avant d'entreprendre tout autre travail. On a raison de dire que dans le Midi, les bois particuliers sont rarement aménagés ; ils sont fréquemment dans l'état de complet abandon. Or, l'importance du résultat qu'on cherche à obtenir justifie les précautions que je propose.

Haies défensives. — Si la surface à boiser est de peu d'étendue, plus spécialement menacée de certains côtés, je recommande de limiter le terrain, sur les bordures menacées, par des haies défensives impénétrables. Il n'est pas facile, dans les pays tempérés humides, de trouver des arbustes appropriés à ce but ; sans doute qu'aucun végétal n'y est supérieur à cet égard aux Aubépines indigènes. On est mieux partagé dans les pays secs où beaucoup d'arbustes et d'arbrisseaux s'adaptent à la sécheresse en devenant épineux ; je fais de mon mieux pour les faire connaître et en répandre l'usage ; ce n'est pas le lieu d'y insister.

Tracé de chemins et division du terrain. — Pour peu que les terrains soient étendus, il est essentiel d'assurer dès l'origine les moyens de défense contre le feu. La première chose à faire, c'est de tracer des chemins s'il n'y en a pas assez, et de diviser le terrain en parcelles ; on tiendra compte pour cela des vents qui dominent, en particulier pendant la saison sèche, et des voisinages. Le plus mauvais voisinage est toujours celui des voies ferrées, sur lesquelles je n'ai rien à dire de nouveau ; les routes fréquentées sont aussi plus dangereuses que jamais, et les chasseurs, les fumeurs, les promeneurs, les boy-scouts et tous les jeunes se livrant aux exercices physiques. Pour faire face à tous ces dangers, il faut qu'une propriété soit surveillée, soigneusement gardée, que des écriteaux placés aux points normaux d'accès fassent connaître les justes exigences du propriétaire.

Parafeux, débroussaillement. — Mais c'est surtout au moyen de parafeux qu'on préviendra l'extension d'incendies qui pourraient éclater dans le domaine ou en dehors de ses limites, en dépit d'une

étroite surveillance. On ne saurait trop répéter d'ailleurs que les parafeux ont beaucoup moins pour but d'arrêter directement un incendie, en lui supprimant l'aliment, que de faciliter la défense, la circulation et le ravitaillement du personnel pendant les sinistres.

Dans les propriétés particulières, il faut avant tout protéger la périphérie. Les routes fréquentées qui sont causes de danger, les chemins et les sentiers désherbés par le piétinement sont d'autre part des parafeux excellents tout établis. S'ils sont étroits, on fait sagement d'en désherber les bords, de manière à atteindre la largeur minimum de 3 m. ; si la broussaille est très développée au voisinage, il est prudent de débroussailler sur 3 à 5 m. de largeur des deux côtés de quelques sentiers choisis, tout en ménageant les arbres qu'on élague seulement sur une hauteur de 2 ou 3 mètres.

L'observation sur place des situations locales et l'étude du plan des bois à défendre permettront de faire ce travail de façon méthodique et d'éviter des travaux inutiles. Il ne faut pas oublier en effet que *débroussailler*, élaguer, détruire le tapis végétal sont, dans les pays tempérés, des opérations défavorables au bon accroissement des arbres et de la forêt ; il faut donc les limiter au strict nécessaire. Il n'en est pas de même dans les pays tropicaux ; la multiplicité d'étages superposés de végétation, la puissance extrême de la végétation rendent nécessaire la suppression de l'étage inférieur et des lianes dont le couvert étoufferait la végétation des essences précieuses ; on agit ainsi, paraît-il, aux Indes anglaises et en Indochine, avec un plein succès.

Le débroussaillement peut se faire quelquefois sans dépenses pour le propriétaire. Dans quelques contrées du midi où le bois est devenu rare, dans le voisinage de centres assez importants, les fagots paient souvent le travail de ceux qui les fabriquent ; ailleurs ils sont exploités à titre gratuit par des boulangers. Ailleurs encore, dans des pays de bruyère et de lande, on les concède comme litière ou pour la confection de balais. Ces opérations demandent à être surveillées pour que l'exploitant ne dépasse pas la mesure des concessions accordées. On ne peut songer à obtenir de pareilles conditions dans les pays vignobles, les fagots résultant de la taille des Vignes suffisant, en général, et bien au-delà, aux besoins des habitants en bois de feu.

Le débroussaillement peut aussi être limité à certaines espèces particulièrement dangereuses et susceptibles d'être utilisées dans le pays. Dans les forêts de Chênes-liège, on peut se borner à arracher les Cistes, Lavandes, Thyms, plantes à essences très inflammables, les

Bruyères aux rameaux secs, fins et serrés, dont une espèce est recherchée pour la confection des pipes. Dans les châtaigneraies, le Genêt à balai et le Genêt purgatif avec la grande Fougère sont les espèces les plus dangereuses ; dans les bois de Chêne rouvre et de Pin sylvestre sur sols non calcaires, les Bruyères tiennent souvent une grande place ; elles peuvent être concédées comme litière ou pour la fabrication de balais; les Genêts deviendront peut-être précieux par leurs fibres textiles. Qu'on ne néglige pas ces moyens de mettre ses bois à l'abri du feu.

Tracé des parafeux. — Chacun a pu voir à travers des montagnes, des parafeux tout droits sur plusieurs kilomètres, coupant sans distinction et sans détours ravins, torrents, tourbières, routes, crêtes et forêts ; ces grandes allées sans arbres dont les longues perspectives impressionnent les visiteurs des expositions, ne donnent pas les résultats qu'on en espère. Quand nous les avons étudiées sur place pendant ou après les incendies, nous n'en n'avons pas saisi les avantages ; nous avons constaté surtout que l'uniformité de l'ensemble cache des conditions très diverses et très inégales quant à la protection contre le feu et que des secteurs plus ou moins étendus en demeurent parfois hors d'atteinte des secours immédiats et du contact avec les moyens de ravitaillement.

Nous recommandons un système différent, plus efficace assurément et beaucoup moins coûteux, dont les propriétaires particuliers se contentent volontiers. Je ne prétends d'ailleurs à aucun mérite d'inventeur ; car il consiste, en tenant compte des conditions essentielles de vent et de dangers particuliers, à user tout simplement des moindres avantages qu'offre la nature et que procurent des accidents quelconques pour l'établissement de parafeux. Fossés d'assainissement, chemins et sentiers, bandes de rochers, ravins humides, tourbières, sources et leur moindre émissaire, anciens clos cultivés avec leurs murs de pierre sèche, peuvent devenir ainsi des éléments de parafeux. Ceux-ci zigzaguent à travers les terrains à défendre, profitant des plus petits avantages, des moindres circonstances contraires à l'expansion du feu. On est forcé parfois de créer de toutes pièces un isthme entre deux accidents utilisés comme parafeux. Faits de bric et broc, ces parafeux soigneusement adaptés à la topographie et aux autres circonstances locales, n'ont pas nécessairement partout la même largeur , ils sont exactement ce qui convient à une situation donnée. S'il y a lieu, on unit par des sentiers aussi rectilignes que possible, les angles et les courbes, afin que les communications puissent être aussi directes et rapides que possible au moment du

besoin. Le propriétaire peut effectuer ce travail en une série d'années, en commençant par les parties les plus menacées, le compléter et le perfectionner suivant les circonstances et suivant le budget qu'il peut lui appliquer. Des parafeux de cette sorte remplissent leur office en assurant le maximum de chances de maîtriser le feu quand il s'est déclaré.

C'est le moment de dire aussi qu'il faut ménager une large zone d'arbres à feuilles caduques autour des habitations, baraquements, édifices quelconques, si on ne les laisse pas complètement à découvert. Il est important qu'en cas d'incendie, les habitants puissent donner leur activité au salut de la forêt, sans avoir à s'inquiéter pour leur toit.

Parafeux nus. — Dans le midi méditerranéen, les parafeux nus doivent être abandonnés. Leur entretien en état convenable est trop onéreux pour être réalisable aujourd'hui ; mal entretenus, ils ne rendent à peu près aucun service, autrement qu'en facilitant le parcours. On ne peut laisser à nu, dans les circonstances présentes, que des bandes étroites, dans le cas d'extrême danger, comme le long des voies ferrées bordées de forêts de résineux.

Parafeux boisés. — Avec beaucoup de raison, M. Antoni et la commission qu'il a présidée préconisent le maintien d'arbres, sinon de tous les arbres, dans les bandes débroussaillées. Nous n'osons pas aller jusqu'à conseiller d'y maintenir des peuplements résineux qu'on aurait seulement éclaircis et dont on aurait élagué les branches basses. Nous redoutons, au cours des incendies violents et par des températures atmosphériques très élevées par elles-mêmes, l'inflammation dans l'air de vapeurs de résine capables de déterminer l'inflammation des cimes jusqu'à une distance assez grande du foyer. Nous ne l'avons pas vu ; mais il paraît bien que cela s'est produit, en particulier lors de la destruction de la forêt de Saint-Guilhem-le-Désert (Hérault), en juillet 1911.

Si pourtant nous n'osons recommander le maintien des résineux, nous insistons au contraire, pour que les parafeux soient autant que possible, des rideaux vivants « très efficaces contre les matériaux en ignition que le vent transporte à distance ; arrêtés par les arbres et tombant sur un sol débroussaillé, ces matériaux s'y éteignent » (Rapport de M. Antoni, p. 49.)

Avant nos forestiers, l'Administration des Ponts et Chaussées avait planté des rangées de feuillus dans les pignades landaises. Broillard en conseilla l'emploi dès 1878 et revint avec insistance sur ce sujet dans son ouvrage classique sur *Le traitement des bois en*

France (1894). M. Pierre Buffault a redit en 1901 les avantages que pourraient assurer les parafeux vivants. Ils ont rendu de grands services dans les reboisements du Massif de l'Aigoual. Georges Fabre, dont nous restons le diciple attentif, imitait la nature en peuplant de *feuillus à feuilles molles* les vallons où ils avaient leur place. Nous avons vu plus d'une fois les incendies arrêtés par eux. La plupart des forestiers qui passent dans ce massif ne soupçonnent pas que tels vallons soulignés seulement aujourd'hui par leur frondaison dans l'ensemble des peuplements résineux ont été de mauvais ravins encombrés de pierrailles qu'il a fallu corriger par des seuils et de petits barrages, où des arbres ont été introduits entre les pierres dans des bouts de toile à sac contenant un peu de terre. Jamais aucun de ces ouvrages n'a été achevé sans être garni de feuillus appropriés au sol, à l'exposition, à l'altitude.

Mais introduire des arbres à feuilles caduques dans une forêt de résineux n'est pas aussi facile que quelques personnes le pensent. On ne substitue pas à volonté une essence à une autre, à moins qu'elle n'ait exactement les mêmes exigences en fait de climat et de sol, chose rare en dehors des espèces qui cohabitent dans la nature.

C'est justement parce que les feuillus ne peuvent pousser partout, parce que, d'autre part, leur introduction est facile en certaines situations de milieu, si même ils n'y sont pas à leur place normale, que nous préconisons des parafeux appropriés aux exigences de la nature ; on ne réussit pas à la forcer, quoi qu'on fasse.

Dans les forêts composées principalement de résineux, il est donc sage de planter en bordure des routes, chemins et sentiers, dans les ravins frais ou humides, au voisinage des sources, fussent-elles sans écoulement superficiel et révélées seulement par la présence de quelques touffes de Joncs, des arbres à feuilles caduques indigènes ou du moins parfaitement appropriés au sol et au climat local ; la chose est possible. C'est pourquoi nous faisons des efforts pour comprendre dans les parafeux ces stations naturelles de feuillus. Nous y sommes d'autant plus enclins que *l'introduction de feuillus n'est pas possible en pays méditerranéen sec* ; elle ne l'est pas, en particulier, dans les sols arides peuplés de Pin maritime, de Pin d'Alep, de Pin Pignon, de Chêne-liège et de Chêne vert, car ces Chênes ne sont pas des arbres à feuilles caduques.

Il faut faire ces rideaux de feuillus aussi larges que le permet la station. Ils arrêtent les flammes, opposent un obstacle effectif aux brindilles et débris enflammés qu'emporte le vent et le courant d'air

embrasé. L'atmosphère chargée de vapeurs résineuses à haute température s'y refroidit un peu. Les herbes du sol y sont aussi moins sèches qu'ailleurs ; le sol est plus longtemps humide et le feu courant plus facile à combattre qu'ailleurs, parce que plus lent. Si le feu traverse ce rideau, il est moins violent après l'avoir dépassé ; on est mieux en mesure de le maîtriser. Si les tiges de ces arbres sont tuées, si même elles sont brûlées dans un cas extrême, il suffit de les récéper avant la fin de l'hiver suivant pour qu'elles rejettent de souche et que le parafeu se reconstitue de lui-même. Il vaut donc la peine que nous y insistions.

Convenances spéciales des feuillus. — Il faut tenir grand compte des aptitudes des différentes espèces et ne pas leur imposer une place qui ne peut leur convenir ; il faut donc connaître leurs aptitudes. Voici à ce sujet quelques indications générales applicables aux pays que j'ai en vue.

1° Dans les plaines littorales, grèves sableuses, cordons littoraux, dunes, stations où prospèrent Pin maritime, Pin Pignon et Pin d'Alep, on utilisera pour les rideaux abris : Peuplier blanc et Peuplier d'Italie, Olivier de Bohême, Tamarix, Sophora, Mûrier, Figuier. Tous ces arbres viennent bien dans les sols légers dont il est question, à la condition de n'être pas exposés directement aux embruns et d'avoir au moins 0.75 et mieux 1 m. de sol au-dessus des eaux salées.

2° Terrains arides boisés en Chêne vert, Chêne liège, Pin d'Alep et Pin maritime. C'est le cas le plus difficile ; on n'y trouve guère à l'état spontané qu'un petit arbre à feuilles caduques, le Pistachier Térébinthe ; nous n'en connaissons aucun autre qui puisse y prospérer. Mais ces terrains arides sont interrompus quelquefois : *a*) par des ravins ou des vallons constamment humides où l'on peut planter : Peuplier noir et Peuplier d'Italie, Saule blanc, Tamarix, Aulne glutineux, Ailanthe, Frêne ; *b*) par des ravins humides seulement pendant les mois d'hiver ; on peut les border de Frêne, Erable de Montpellier, Ailanthe, Mûrier, Figuier ; *c*) par des combes fraîches avec sol alluvial profond. Le Frêne, le Cerisier, l'Erable Sycomore, le Noyer noir d'Amérique, la Vigne, le Mûrier et le Robinier y trouvent des conditions favorables.

3° Etage du Chêne rouvre, avec peuplements possibles de Pin noir d'Autriche, de Cèdre de l'Atlas, de Pinsapo. Dans les stations fraîches, on pourra introduire toutes les espèces mentionnées sous 2°. On pourra y placer aussi *Maclura aurantiaca* et le Sureau Yèble qui n'est pas un arbre, mais qui peut donner d'excellents résultats avec ses feuilles très molles.

4° Etage du Châtaignier, avec peuplements éventuels de Laricio de Corse, Sapin de Douglas, Pinsapo, Cèdre, Pin sylvestre, Sapin; sur sols schisteux ou granitiques, rarement gréseux ; le Châtaignier lui-même pourra y être utilisé ainsi que les Chênes rouge d'Amérique, Robinier (jusqu'à 1000 m.), Chêne rouvre jusqu'à 1400 m., Noisetier, Lilas, Sureau noir.

5° Etage du Hêtre avec peuplements de Sapin, Pin sylvestre, Epicea commun, Sapin de Douglas, Sapin concolor, Epicea piquant. On n'a ici que l'embarras du choix. Le Hêtre lui-même y peut rendre service comme élément de parafeu vivant ; mais aussi Aulne glutineux et Aulne blanchâtre, Frêne, Saule blanc et Osiers divers, Peuplier Tremble (fournissant la pâte à papier la plus estimée), Erable Sycomore, Sureau à grappe, Sorbier des oiseleurs.

6° Etage du Pin de montagne avec peuplements éventuels de Pin Cembro ; la gamme de possibilités se réduit ; on ne peut plus guère citer que Sorbier des Oiseleurs, Peuplier tremble, Framboisier, Chèvrefeuilles subalpins.

Qualités spécifiques des feuillus. — Les arbres à feuilles caduques énumérés ci-dessus n'offrent pas tous les mêmes avantages comme protecteurs contre le feu. Nous avons vu dans le Lauragais, à l'Ouest du département de l'Aude, un beau taillis serré de Chêne rouvre âgé de dix ans, à peu près détruit par le feu pendant l'été de 1923. Dans les Pyrénées-Orientales, à Cassagne, 100 hectares de beau taillis de Chêne vert ont été complètement brûlés vers le même temps, en douze heures ; je le mentionne incidemment ici, parce que ses feuilles persistantes qui ne tombent qu'après trois ans et au mois de juin, en font un arbre très combustible. Quant au Hêtre, les jeunes taillis en sont souvent brûlés jusqu'au pied dans les montagnes du Midi, et les taillis de Châtaignier âgés de deux à cinq ans le sont aussi parfois. Les feuilles de ces quatre espèces renferment peu d'eau à l'état vivant ; en outre, celles du Châtaignier, du Chêne rouvre et du Chêne vert se décomposent très lentement et sont très inflammables. Ces arbres fournissent donc un abri bien incertain contre le feu.

D'autres, au contraire, doivent être recherchés à cause de leurs feuilles molles, riches en eau ; tels le Frêne, le Mûrier, le Figuier, le Tremble, l'Aulne glutineux, le Saule blanc, le *Maclura*, l'Erable Sycomore, le Sorbier des oiseleurs et, parmi les arbustes, le Lilas et surtout les Sureaux. Ils forment les rideaux les plus efficaces.

Les Peuplier noir et Peuplier d'Italie, le Bouleau, le Robinier, le Chêne rouge, sont moins favorables que les précédents, mais nette-

ment supérieurs au Hêtre, au Châtaignier, au Chêne rouvre et au Chêne vert, comme moyens de protection contre le feu.

Végétaux ignifuges. — Je n'ai réussi jusqu'à présent à découvrir aucun végétal ignifuge, malgré ce que j'ai lu sur ce sujet. Tous les végétaux sont formés de cellulose et la cellulose est toujours combustible. Parmi ceux dont on a cité les noms, je vois d'abord les plantes succulentes dont on escompte les abondantes réserves d'eau ; mais les Agaves, Figuiers de Barbarie et autres plantes de mêmes adaptations meurent dès qu'elles sont seulement lêchées par le feu, comme je l'ai expérimenté et comme l'affirme M. Perrier de la Bâthie (La végétation malgache, 1921, p. 170). Or, de grandes herbes qu'il n'est pas possible d'arracher poussent entre ces plantes ; le feu les atteint et les brûle en passant ; les plantes succulentes sont touchées aussi, se dessèchent alors promptement, laissant sur pied des tiges et des feuilles flétries, ratatinées, qui prennent l'allure de carton séché, matière très propre à alimenter le feu. L'Agave d'Amérique, vulgairement nommé Aloès, et le Figuier de Barbarie sont d'ailleurs les seules de cette série dont il puisse être question en France. Elles ne résistent à peu près complètement aux froids de l'hiver qu'à la Côte d'Azur et jusqu'à moins de 200 m. d'altitude et sur la Côte du Roussillon où elles sont en danger de périr de froid à moins de 100 m. d'altitude. Le froid produisant sur leurs organes végétatifs les mêmes effets que le feu, on risque de créer un aliment pour le feu au lieu de s'en garantir. J'estime pourtant qu'à défaut de mieux, on pourrait tenter de planter le Figuier de Barbarie dans des parafeux en terrain aride, dans les parties des Maures et de l'Estérel les plus voisines de la mer. S'il avait atteint la hauteur de 2 m., sa hauteur maximum, il rendrait peut-être de bons services.

Quant au grand Millepertuis, il est desséché par l'été sur le sol profond de nos parcs et flambe alors comme les chaumes. Le *Mahonia* à feuilles de Houx est un arbrisseau de l'Amérique du Nord humide qui ne vient bien, dans les pays tempérés, que sur un sol travaillé ; le Lierre, le Framboisier, ne viennent pas mieux dans les terrains arides, et le *Daphne Gnidium* ou Garou est l'un des arbrisseaux dont la multiplication est assez difficile pour qu'on ne puisse le cultiver dans les jardins botaniques du Midi méditerranéen, malgré qu'il en peuple les garigues ; il brûle d'ailleurs comme les autres. Tout cela ne laisse pas beaucoup d'espoir en ce qui concerne ces plantes herbacées.

Mise en culture des parafeux. — Lorsqu'il s'agit de se défendre, il faut mettre tous les atouts dans son jeu. M. G., proprié-

taire très avisé, a réalisé sur les plateaux voisins du Levezou (Aveyron), une œuvre de boisement remarquable ; pour échapper le mieux possible aux dangers du feu, il a pris soin de constituer des peuplements de résineux en longues bandes, larges seulement de 100 à 200 m., perpendiculaires à la direction du vent du nord qui portait grand préjudice à son bétail. Il a réussi à le protéger. Quand des conditions topographiques ou autres le forcent à former des massifs de surface assez grande, il y ménage de larges parafeux. Il songeait à les labourer et à y semer une céréale ; l'opération nous semblerait périlleuse. La moisson se ferait, à cette altitude (1000-1200 m.) au moment où le feu est le plus à craindre ; il pourrait enlever la récolte en un instant et causer un désastre. Après la moisson restent les chaumes, propagateurs de choix des feux courants ; il faudrait donc enfouir très promptement les chaumes par un déchaumage superficiel. Dans le même ordre d'idées, la culture de Vesces et d'Avoine précoce serait moins inquiétante, la récolte pouvant être faite et le déchaumage effectué avant la période critique pour les incendies. Mais nous croyons que les cultures sarclées recommandées par M. Pierre Buffault, seraient de beaucoup préférables : Betterave fourragère, Pomme de terre, Topinambour. La Luzerne, le Trèfle, ne seraient pas éliminés *à priori* ; les coupes fréquentes en font pour le feu un aliment médiocre.

Mais nous ne verrions aucun inconvénient à ce qu'on cultivât de la Vigne, des Mûriers même bas, à la manière du Tyrol, divers arbres fruitiers, suivant les climats. Nous avons signalé les avantages du Figuier ; mais on n'a que l'embarras du choix. La question capitale est celle du choix des végétaux à planter qui, pour remplir leur office, doivent être à leur place, c'est-à-dire se développer avec vigueur. Il est donc nécessaire avant tout, que le sol des parafeux soit propre à la culture et à celle de telle ou telle espèce.

Ces cultures pourraient donner lieu à des concessions temporaires, à charge pour le concessionnaire de les entretenir et d'entretenir dans des conditions bien précises les secteurs où elles seraient établies.

En tout cas, il faut s'arranger pour ne pas exposer à l'incendie des surfaces énormes plantées de résineux ; les couper par des bandes ou des massifs de feuillus quand le sol offre des conditions favorables, sera toujours une mesure d'élémentaire prudence.

Quoi qu'il en soit, nous nous excusons d'entrer dans de pareils détails. Encore une fois, nous recommandons à toutes les personnes s'intéressant à la conservation des forêts de prendre comme guide, en

ce qui concerne les dangers du feu, le Rapport présenté par M. Antoni à la suite de l'enquête poursuivie en 1923. Elles trouveront encore de précieux enseignements dans les mémoires suivants, les plus importants de ceux qui ont été publiés récemment en langue française sur les moyens de défense contre les incendies de forêts :

1° Pierre Buffault. Les garde-feu et leur utilisation dans les pineraies d'Allemagne, etc. *Revue Eaux et Forêts*, XL, 1901, p. 673.

2° Max Nègre. La région de Saint-Guilhem, etc. *Revue Eaux et Forêts*, LIX, 1921, p. 97.

3° L. Raybaud. La lutte contre le déboisement en Provence, br. 8°, 50 p. et 1 pl. croquis ; *Soc. Scient. Flammarion* ; Aix, 1921.

4° J. Salvador. Considérations sur les incendies de forêts, etc., *Revue Eaux et Forêts*, LX, 1922, p. 226.

5° A. Joubert. Comment diminuer les incendies de forêts. *Revue Eaux et Forêts*, LXI, 1923, p. 256.

Conclusions.

Si nous envisageons les besoins impérieux de la France, quelle obligation n'avons-nous pas d'empêcher, si c'est possible, que notre ruine soit consommée, quel devoir de sauver ce qui nous reste de ce capital forestier précieux entre tous qui devrait nous donner des milliards et qui s'en va en fumée ! N'essayons pas seulement de l'empêcher de s'évanouir ; que tous nos efforts tendent à reconstituer ce capital, grâce aux sept millions d'hectares de terres abandonnées qui déshonorent encore notre pays. Ne laissons croire ni aux Noirs d'Afrique, ni aux Peaux-Rouges, que nous ne sommes pas plus capables qu'eux de faire valoir la terre. Ne laissons pas sans revenu le moindre coin de sol ; s'il est trop pauvre pour produire du Blé, du raisin ou d'autres fruits, qu'il nous donne au moins du bois !

L'intérêt personnel immédiat qu'a tout possesseur du sol à mettre en valeur les terres pauvres est plus grand que jamais. Il suffit pour s'en convaincre, de jeter un coup d'œil rapide sur la situation économique de la France et du monde en matière de bois.

La France, dont le climat est éminemment propice au développement des forêts, la France où les forêts assurent en un temps relativement court des produits très rémunérateurs, recevait du dehors pour 22 millions de francs de bois d'œuvre en 1830 ; elle en importait pour 220 millions en 1878 ; elle a payé à l'étranger pour plus de 660 millions de francs de gros bois en 1922.

Le 19 novembre 1920, calculant devant les économistes et agriculteurs réunis à Béziers, les besoins urgents d'après-guerre et constatant qu'*il nous manque par an* 10.645.000 *mètres cubes de bois d'industrie*, je déclarais que nous ne pourrions nous le procurer qu'à des prix variant de 600 millions à un milliard de francs. Ces prévisions devaient malheureusement se réaliser.

Il eût suffi que simplement nous laissions pousser nos bois depuis un siècle pour posséder aujourd'hui et au delà ces réserves de dix millions et demi de mètres cubes de bois répondant aux besoins exceptionnels créés par la barbarie allemande.

Les pays considérés, il y a dix ans encore, comme grands producteurs de bois, reconnaissent maintenant que leur situation est mauvaise, que leur consommation dépasse de beaucoup leur pouvoir de production. Des lois restrictives de l'exportation des bois rendent nos approvisionnements de plus en plus difficiles.

A qui pourrions-nous recourir dès lors, si ce n'est à nos colonies? Mais les forêts sont bien loin d'en être inventoriées et aménagées ; les inventaires que nous en possédons sont le plus souvent sommaires et, pour des raisons diverses, la plupart de ces forêts sont encore difficilement exploitables; la plupart d'entre elles aussi sont menacées de destruction par le feu. On a constitué en Indochine d'importantes réserves; il serait urgent que cette œuvre de protection fût réalisée dans toutes nos colonies.

Mais il n'est pas seulement question de bois qui nous sont nécessaires et de revenus immédiats. Qu'on songe aussi aux climats altérés, perdant de plus en plus leur régularité, aux vents déchaînés dont souffrent les cultures et le bétail, aux pluies qui manquent pour alimenter la vie, aux déluges qui la menacent et la détruisent, aux eaux qui fuient de plus en plus dans les profondeurs, aux réserves d'eau de nos montagnes qui se précipitent toujours plus vite vers les plaines qu'elles ravagent, à mesure que les montagnes se dénudent et que leurs versants se dégradent. Les mêmes causes ont produit les mêmes effets sous tous les cieux.

En vérité, le sage Colbert aurait eu plus raison encore que nous ne le pensions il y a quelques années de clamer, il y a tantôt trois siècles, que la France périrait faute de bois. Que nous paraissions devoir partager ce sort lamentable avec le monde entier, ce n'est pas pour nous en consoler.

Pour porter remède à tant de maux, il suffit de venir en aide à la toute puissante nature et de rétablir l'équilibre que l'homme avide,

imprévoyant et ignorant a troublé. Il faut, suivant l'expression de M. L.-A. Fabre, refaire « l'organe essentiel de la réserve automatique des eaux continentales ». Il faut reconstituer les gisements de houille blanche, source et régulateur des rivières ; il faut défendre tout cela contre la sottise et l'ignorance. Pour remédier au mal, il n'est besoin ni de commissions, ni d'enquêtes ; toute leur besogne est faite ; le remède est aussi bien connu que le mal. Nous n'avons qu'à l'appliquer avec une énergie persévérante, comme on le fait depuis de longues années en Suisse, en Danemark et ailleurs, comme tous les pays civilisés le font ou veulent le faire aujourd'hui (L.-A. Fabre, la houille blanche et l'armature végétale du sol ; *Congrès A. F. A. Sc.*, Grenoble, 1904).

Evitons surtout le feu ! Le feu, c'est l'instrument des primitifs, des déments, des faibles. Dans leur impuissance, le feu leur donne le pouvoir d'agir. Cerveaux simplistes, ignorants des contingences, ils poursuivent leur idée, tendent vers un but unique et l'atteignent. Il y a beaucoup de primitifs encore dans des pays de vieille civilisation. Quand l'éducation des devoirs sociaux sera plus avancée qu'elle ne l'est, quand les hommes sauront ce qu'ils ignorent trop, que les droits les plus respectables ont pour corollaires des devoirs non moins imprescriptibles, ces malheureux destructeurs de l'ordre de la nature, destructeurs de l'humanité et de toute vie auront disparu. Et la terre pourra se sauver.

Car la nature est indéfiniment indulgente et généreuse. Cessons de détruire, de brûler ce qui peut nous sauver. Echappons au désastre irrémédiable, à la mort ! Des moribonds échappent à la mort grâce à des sursauts d'énergie, parce qu'ils ne veulent pas mourir. Ayons, nous aussi, cette volonté inébranlable de vivre. Faisons naître la vie, condition primordiale de tout travail et de toute richesse. Que, dans la nature, chaque chose soit et demeure à sa place et cela suffit pour nous sauver.

La culture du Cotonnier au Soudan Français.

ACCLIMATATION DE LA VARIÉTÉ AMÉRICAINE ACALA.

Par J. VUILLET,

Inspecteur général de l'Agriculture en A.O.F.

En raison des difficultés qu'elle éprouve à s'approvisionner en coton américain, la filature française recherche aujourd'hui le coton soudanais, dont la production tend de ce fait à se développer assez rapidement. Cependant, si le manque d'homogénéité et la faible longueur de la fibre, considérés pendant trop longtemps comme des vices rédhibitoires, ne mettent plus obstacle à son emploi dans la Métropole, les Cotonniers indigènes du Soudan présentent certains caractères de nature à en rendre la culture peu avantageuse : ce sont surtout la petitesse des capsules, le faible rendement du produit brut en fibre à l'égrenage et la fructification tardive de la plante. Cette considération a amené le Gouvernement Général de l'Afrique Occidentale Française à expérimenter méthodiquement dans la vallée du Niger la culture de certains *Uplands* améliorés par les sélectionneurs américains.

Parmi les différents types introduits dans ce but en 1922, l'*Acala*, qui, sans irrigation, a fourni fréquemment des rendements dépassant 600 kgs de fibre brute à l'hectare dans les champs d'expériences de la Station de Niénébalé (Cercle de Ségou), donne les meilleures espérances. Les résultats obtenus étant encore dans l'ensemble inférieurs à ceux donnés par la même variété aux Etats-Unis, des observations ont été faites en vue de vérifier si les modifications subies par la plante avaient un caractère permanent, comme celles correspondant à l'adaptation d'une plante à certaines conditions extérieures, ou s'il ne s'agissait que des « effets de nouvelle place » de Cook.

Comme l'a montré aux Etats-Unis E. O. F. Cook, Biologiste du Département de l'Agriculture, les changements de milieu peuvent produire sur le Cotonnier certaines modifications des caractères profonds mais non permanents (New-place effects) (1). Ces altérations tempo-

(1) Cf. O. F. Cook. — Heredity and Cotton breeding. Washington 1913.

raires portent notamment sur les capsules, dont le nombre et la grosseur diminuent, ainsi que sur le nombre des loges.

Le phénomène a été suivi de près pour le *Kekchi*, upland originaire de la partie occidentale du Guatémala. Des graines d'importation directe ensemencées au Texas produisirent des sujets transformés à un tel point par le changement de milieu, que l'on n'eût pu penser qu'il s'agissait de la même plante si l'on n'avait été certain de l'origine des semences. Puis, en cinq ou six générations, le Cotonnier reprit ses caractères normaux et retrouva sa fertilité primitive.

Les observations faites au Soudan Français sur l'*Acala* au cours de la dernière campagne agricole portèrent sur quatre lignes de deux champs ensemencés comparativement, partie avec des graines provenant directement du champ de sélection du Government Date Garden d'Indio (Californie), partie avec des graines récoltées l'année précédente dans la vallée du Niger sur une parcelle de la Station agricole de Koulikoro, ensemencée avec le même lot de graines d'Indio. On a déterminé pour ces lignes : 1° la production totale au 30 novembre ; 2° le poids moyen de coton brut par capsule ; 3° la proportion de capsules à 5, 4 et 3 loges.

Les résultats de cette étude sont résumés dans le tableau ci-dessous :

Champ	Nature des graines	Production de la ligne au 30 novembre	Coton brut par capsule	Pourcentage de capsules à 5 loges	Pourcentage de capsules à 4 loges	Pourcentage de capsules à 3 loges
1	Importation directe	29 k. 820	4 g. 44	58.23	41.15	0.62
	Graines de Koulikoro	41 475	4 85	61.14	38.70	0.16
2	Importation directe	85 k. 45	3 g. 46	55.22	43.10	1.68
	Graines de Koulikoro	80 10	3 82	66.60	33.20	0.20

Bien que les lignes mises en parallèle aient été choisies de telle façon qu'elles fussent aussi comparables que possible, on ne peut guère faire état de la différence de production, celle-ci étant de l'ordre de celle fréquemment observée entre les différentes lignes d'une même planche. Par contre, l'augmentation de grosseur des capsules et l'accroissement du nombre de capsules à cinq loges semblent montrer une tendance naturelle de la plante à un retour au type primitif que l'on peut espérer voir s'accentuer les années suivantes, surtout si l'on procède à la sélection des meilleures lignées.

On conçoit facilement l'importance pratique de la connaissance d'un tel phénomène. La croyance courante en effet a été jusqu'ici que les Cotonniers améliorés introduits au Soudan « dégénèrent », et que cette dégénérescence ne peut que s'accentuer avec le temps.

Les observations faites sur un domaine de la zone lacustre de la vallée du Niger, où des Cotonniers de type égyptien sont cultivés avec irrigation, corroborent celles rapportées plus haut : les plantations venues de graines de *Sakellaridis* récoltées sur place, sont cette année nettement plus belles que celles obtenues de graines d'importation directe.

Plantes dont l'huile est utilisée dans la lutte contre la Lèpre.

ÉTAT ACTUEL DE LA QUESTION.

Par A. KOPP,

Préparateur au Laboratoire d'Agronomie coloniale.

Les travaux récents des Américains dans leurs léproseries des Philippines et des Hawaï ont montré que la famille des Bixacées qui donne déjà de nombreuses plantes utilisées en médecine peut fournir des produits de première utilité dans la lutte contre la lèpre et peut-être la tuberculose.

Dans un travail paru précédement dans la *R. B. A.* (1). M. Aug. Chevalier a rappelé que l'huile de chaulmoogra utilisée depuis très longtemps par les peuples d'Extrême-Orient contre les maladies de peau et depuis quelques années employée en grand dans la lutte contre la lèpre est extraite des graines du *Taraktogenos Kurzii* King. On sait aujourd'hui (2) que d'autres arbres de la même famille, en particulier plusieurs espèces d'*Hydnocarpus*, l'*Asteriastigma macrocarpa* Bedd. du Travancore et l'*Oncoba echinata* Oliver d'Afrique, peuvent donner des produits ayant les mêmes propriétés.

(1) Aug. Chevalier. — Origine botanique de l'huile de Chaulmoogra. *R. B. A.*, vol. II, 1922, n° 8, pp. 140-148.

(2) Perkins, Granville (A.) et Cruz (A. O.). — A comparative study of various oils in the chaulmogra group. *Philipp. Journ. Sc.*, vol. XXIII, 1923, n° 6, pp. 543-573.

L'huile de chaulmoogra et les huiles similaires tirent leur action particulière d'une série d'acides gras cycliques, non saturés, dérivant du cyclopentène. Cette « série chaulmogrique », caractérisée par son pouvoir rotatoire dextrogyre assez élevé comprend les acides chaulmogrique et hydnocarpique ne diffèrant entre eux que par leur noyau latéral et qui sont assez difficiles à séparer (1).

Les arbres dont les graines contiennent les acides gras de cette série sont le *Taraktogenos Kurzii* des forêts de Birmanie qui est le Chaulmoogra vrai, les *Hydnocarpus anthelmintica* Pierre., *H. Wightiana* Blum., *H. alcalæ* DC., *H. venenata* Gærtner, l'*Asteriatisgma macrocarpa* et l'*Oncoba echinata;* ils existent vraisemblablement dans l'*H. alpina* Wight. *H. subfalcata* Merril, et *H. Hutchinsonii* Merrill, dont les constantes, y compris le pouvoir rotatoire, sont très voisines des précédentes. D'autres espèces de la même famille, ne paraissent pas renfermer les acides chaulmogriques ; c'est le cas du *Gynocardia odorata* Brown longtemps supposé être la source de l'huile de Chaulmoogra, l'*Oncoba spinosa* de l'Afrique tropicale et le *Pangium edule* Reinw. dont le faible pouvoir rotatoire est peut-être en relation avec la présence d'un glucoside hydnocarpique (2).

Le *Taraktogenos Kurzii* se trouve surtout en Birmanie, il forme des peuplements sur les limons quartzeux occupant les flancs des vallées du Chidwin supérieur. Dans cette région de forêts denses et humides, il voisine avec le *Dipterocarpus alatus*, *Strychnos Nux-vomica*, *Mangifera caloneura*, *Cephalostachium pergracile*. Dans ces stations le sol est couvert par un Rotin, le *Calamus tenuis* et une fougère : *Polybotrya Hamiltonia*. La fructification du *Taraktogenos* est très irrégulière, une année de forte récolte étant souvent suivie de deux années de fructification maigre. Cette irrégularité de fructification proviendrait de l'avortement des étamines. Les fruits mûrissent pendant la saison des pluies. Les graines qui tombent sur le sol germent bien, grâce à l'atmosphère humide et chaude du sous-bois et à l'obscurité épaisse. Les jeunes pieds ont une racine forte et vigoureuse.

Dans les parties plus septentrionales de la Birmanie, on rencontre cet

(1) André (E.). — La chimie des corps gras, son état actuel. *Bull. Soc. Chimique France*, 1922.

(2) D'après W. H. Brown, les graines de cet arbre fruitier passent pour être vénéneuses à l'état cru par suite de la présence d'un glucoside, mais après ébouillantage elles donneraient une huile comestible (*Philipp. Bur. Forestry, Bull.* 22, Manila, 1921.)

arbre sur des sols beaucoup plus compacts et imperméables, non plus en peuplements, mais associé à *Dillenia indica*, à *Ficus elastica*; dans cette région la présence de *Shorea robusta* est incompatible avec celle de *Taraktogenos*. En résumé cet arbre demande un sol sableux, de préférence quartzeux, parfaitement drainé, avec un relief ondulé. Le climat doit comporter une saison des pluies distincte avec une saison sèche pendant les mois d'hiver, mais le thermomètre ne doit pas descendre au-dessous de + 4°-5° C. (1).

Les singes et les ours sont très friands des fruits et en détruisent une grande quantité. La récolte de ces fruits est très dangereuse, du fait qu'elle a lieu au moment du rut des tigres, nombreux dans ces forêts très denses. Les graines, ainsi que celles de beaucoup d'*Hydnocarpus* sont employées par les indigènes de ces régions pour narcotiser le poisson dans les rivières, mais leur chair ainsi que celle des animaux tués par ces mêmes graines peut produire des empoisonnements.

Les graines, longtemps confondues avec celles de *Gynocardia odorata* qui n'ont aucune valeur médicale, s'en distinguent par leur radicule qui est terminale et non latérale comme dans cette dernière espèce. Pour fabriquer l'huile de chaulmoogra, on les lave soigneusement, on les fait sécher au soleil un jour ou deux, puis on les concasse et on en remplit des couffins de jute que l'on soumet à la presse hydraulique. L'huile jaune-brunâtre obtenue a les caractéristiques suivantes : Densité 8,951, Indice de réfraction 1,476, pouvoir rotatoire $\alpha_d = 52°$, Pt de fusion 22-30° C. Indice d'iode 103,2 ; elle contient, en outre des deux acides chaulmogriques, de l'acide palmitique et un glucoside. Son goût est assez âcre, son odeur caractéristique et elle rancit rapidement (2).

Les huiles des différents *Hydnocarpus* sont, en général, assez semblables à celles de chaulmoogra. Les espèces de ce genre ayant été examinées à ce point de vue sont les suivants:

Hydnocarpus anthelmintica Pierre est le Chong-Bao des Annamites. On le rencontre en Indochine (spécialement au Cambodge et en Cochinchine) et au Siam. Dans ce dernier pays Rock l'a trouvé associé à *Dipterocarpus alatus* et à *Melia arborea*. On retire des graines 16,3 % d'huile dont les caractéristiques sont: Densité 0,953, Indice de réfraction 1,473, Pt de fusion + 24-25°. Pouvoir rota-

(1) Rock (J. F.). — The Chaulmoogra tree and some related species. *U. S. Dept. Agric. Bull.* 1857, 1 br. 27 p. Wash. 1922.

(2) Perkins, Granville (A.) et Cruz (A. O.); *loc. cit.*

toire $\alpha_d = 52°5$, Indice d'iode 86,4. Elle contient, en sus des acides chaulmoogriques, un glucoside, de l'acide palmitique et de l'acide oléique. Les indigènes emploient cette huile dans les maladies de peau, en outre, son écorce fibreuse est aussi utilisée pour faire des cordages grossiers (1).

H. alcalæ, D. C., est une espèce des Philippines qui possède de très grosses graines. Elles fournissent 40,8 % d'huile ayant les constantes suivantes: Densité 0,9502, Indice de réfraction 1,4770, Pt de fusion + 32°, Pouvoir rotatoire $\alpha_d = 49°,6$, Indice d'iode 93,1. L'huile de cette espèce présente la particularité de renfermer près de 90 % d'acide chaulmoogrique, de l'acide palmitique et de l'acide oléique, mais pas d'acide hydnocarnique.

H. Hutchinsonii Merrill, autre espèce des Philippines a des graines polygonales dont on a retiré 22,9 % d'une huile de densité 0,943, Indice de réfraction 1,4743, Pt. de congélation + 23° pouvoir rotatoire $\alpha_d = 44°$, Indice d'iode 80. Cette espèce serait inférieure à *H. Wightiana* et *Taraktogenos Kurzii* pour l'extraction de l'acide hydnocarpique.

H. subfalcata Merrill qui est également une espèce des Philippines a de petites graines dont on a pu retirer 35,9 % d'huile. Les constantes de celle-ci sont : Densité 0,953, Indice de réfraction 1.4765, Pt. de congélation + 15-20°, pouvoir rotatoire $\alpha_d = 50°$, Indice d'iode 90.

H. Woodii Merrill est une espèce du nord de Bornéo. Ses graines sont presque aussi grosses que celles de *H. Hutchinsonii* mais donnent un peu moins d'huile : 20,6 %. La densité de ce produit ne figure pas sur le travail de Perkins, Granville et Cruz, les autres constantes sont : Indice de réfraction 1,473, Pt. de congélation + 18°, pouvoir rotatoire $\alpha_d = 45°,9$, Indice d'iode 68,5.

H. alpina Wight se trouve dans les monts Nilghiris et à Ceylan. Il donnerait une huile contenant les deux acides chaulmogriques, et de densité 0,898 (à 100° C.), indice de réfraction 1,4709, Pt. de fusion + 22-26°. Pouvoir rotatoire $\alpha_d = 49°5$, indice d'iode 84.

H. Wightiana Blume se rencontre dans le Dekkan, il a des graines de 2 cm. de long rayées de 5 veines donnant 32,4 % d'huile. C'est l'espèce la plus répandue dans le commerce des graines à chaulmoogra. L'huile qu'on en retire a une odeur fraîche et se conserve bien pendant des années. Sa densité est 0,950, son indice de réfraction 1.4767, Pt. de congélation + 11-13° C. pouvoir rotatoire $\alpha_d = 50°3$. Indice d'iode 98; elle contient un acide non déterminé en plus des deux acides chaulmogriques.

(1) Gagnepain. — Flore de l'Indochine, vol. I, p. 222.

H. venenata Gærtner se trouve dans le Dekkan, en Birmanie et à Ceylan. Ses graines pourraient être confondues avec celles d'*H. Wightiana*, mais elles sont plus petites et portent 7 veines au lieu de 5. On en retire 23,3 °/₀ d'huile ayant pour caractéristique : densité 0,947. Indice de réfraction 1,4769, Pt. de congélation + 20°, pouvoir rotatoire α_d = 46°4, Indice d'iode 90.7. En 1910, des oléo-margarines pour la fabrication desquelles des graines de cette espèce avaient été employées par mégarde provoquèrent des empoisonnements mortels en Allemagne. (André)

Bien que ne figurant pas dans le travail très complet de Perkins, Granville et Cruz, il y a lieu de signaler une espèce des confins du Siam et de la Birmanie, l'*H. castanea* Hook. f. Thom. dont nous n'avons pas trouvé d'analyse de l'huile, mais dont l'écorce est utilisée en tisanes contre les maladies de peau par les indigènes de la région. Les forêts où croît cette espèce sont composées de diptérocarpées, de certaines euphorbiacées et de *Shorea*. Le sous bois est formé par *Polybotrya Hamiltonia* et un Bambou *Dinochloa Mac Clellandii*. (Rock.)

En dehors de ces espèces d'*Hydnocarpus*, il faut mentionner l'*Asteriastigma macrocarpa* Beddome du Travancore qui existe peut-être aussi en Birmanie.

Les fruits qui ressemblent à ceux de *Taraktogenos Kurzii* sont beaucoup plus gros. L'huile que l'on retire des graines se rapproche, paraît-il beaucoup de celle de chaulmoogra (Rock).

En Afrique occidentale, l'*Oncoba echinata* Oliver ou *Gorli* donne des graines fournissant 47 °/₀ d'huile. Les caractéristiques de celles-ci sont : Densité 0,898, Pt. de solidification des acides gras + 57°8. Indice de réfraction non étudié. Pouvoir rotatoire α_d = 52°3, Indice d'iode 99,7. Cette huile qui contiendrait jusqu'à 84,5°/₀ d'acide chaulmogrique ne renferme pas d'acide palmitique, mais 12 °/₀ d'acides liquides.

La plante est connue à Sierra-Leone (Perkins, Granville et Cruz). M. Aug. Chevalier (1) a constaté sa présence en Guinée et à la Côte d'Ivoire. Les Bambara, et les Peuhl's l'emploient en lotions contre les boutons. Cette espèce buissonnante présente l'avantage de fructifier beaucoup plus tôt après son semis que les *Hydnocarpus*, en outre le pourcentage d'huile est très élevé.

En résumé, le pouvoir rotatoire est une des caractéristiques des

(1) Aug. Chevalier. — Exploration botanique de l'A. O. F., t. I, p. 37, 1. vol. in-8°, Paris, Lechevalier, 1920.

acides chaulmogriques. Il est compris entre 43°5 et 51°6 sauf chez *Hydnocarpus alcalæ*, *H. subfalcata*, *H. Wightiana* et *Oncoba echinata* qui présentent des chiffres beaucoup plus élevés. Si l'on remarque ces quatre espèces sont celles qui contiennent le plus d'acides chaulmogriques, on pourrait supposer qu'elles ont une valeur médicale supérieure, bien que les résultats cliniques ne l'aient pas encore indiqué.

La distinction des huiles du type « chaulmograa » entre elles est relativement aisée grâce à leur indice d'iode, et il semble qu'un chiffre élevé soit lié à l'absence d'acides saturés et à la présence d'acides moins saturés que ceux de la série chaulmogrique. Si les premiers sont probablement inactifs au point de vue médical, on n'a pas déterminé si les seconds sont utiles ou nuisibles. Ces hauts indices se trouvent dans les huiles de *Taraktogenos Kurzii*, *Hydnocarpus Wightiana*, *Oncoba echinata*.

L'acide hydnocarpique paraît absent des huiles d'*H. alcalæ*, *Pangium edule* et *Oncoba echinata* ; c'est chez l'*H. anthelmintica* et *H. subfalcata* qu'il est le plus facile à isoler.

Il n'y a aucune raison pour supposer que l'huile de *Taraktogenos Kurzii* soit supérieure à celle des *Hydnocarpus* au point de vue thérapeutique, mais il y aurait lieu d'étudier cette question plus à fond au point de vue clinique. D'après Schöbl (1) l'*H. alcalæ* possède une valeur antiseptique égale à celle du chaulmoogra vrai, celle d'*H. Wightiana* est supérieure et celles d'*H. subfalcata* et *H. venenata* un peu inférieures.

On peut dire avec certitude que ni le *Gynocardia odorata*, ni le *Pangium edule* que l'on a cru probablement à tort contenir les acides de la série chaulmogrique ne peuvent donner des huiles utilisables dans la thérapeutique de la lèpre.

Les avis sont assez partagés sur la manière dont agissent les acides de la série chaulmogrique. Mercado ne croit qu'à un effet indirect dû à l'activation de la formation des leucocytes sous leur action. D'après Rogers, au contraire, l'effet est direct, mais non limité aux huiles de chaulmoogra. Il n'existerait pas de principe spécifique anti-lépreux, mais les sels sodiques des acides chaulmogriques agiraient sur l'encapsulement des bactéries. Pour cet Auteur, le point important est que ces acides sont non-saturés, ce qui leur permet de donner des pro-

(1) H. Schöbl. — Chemiotherapic experiments with chaulmoograa and allied preparations *Philipp. Journ. Sc.*, vol. XXIII, 1923, n° 6, pp. 533-543 et vol. XXIV 1924, n° 1, pp. 23-29.

duits d'addition. Cette théorie recevrait un appui important du fait que le « morrhuate de soude » obtenu en partant de l'huile de foie de morue possède sur la tuberculose et la lèpre un effet très semblable à celui des préparations chaulmogriques. D'après Schöbl, l'action énergique des acides chaulmogriques sur les bacilles acido-résistants peut être obtenue aussi avec d'autres acides gras. Les expériences faites sur *Bacillus tuberculosis* ont montré que les huiles étudiées plus haut conservaient un pouvoir antiseptique énergique même à des dilutions auxquelles les autres huiles n'agissent plus. D'autres Auteurs admettent que cette action particulièrement énergique est liée à la présence des acides de la série chaulmogrique, Walker et Sweeney, et après eux Schöbl ont constaté que les sels sodiques de ces acides sont cent fois plus bactéricides que le phénol à l'égard des bacilles acido-résistants, à l'exclusion des autres bacilles, alors que les sels sodiques des autres acides gras, non optiquement actifs, ne présentent pas cette action. Walker et Sweeney ont émis l'hypothèse que « les bacilles qui s'encapsulent dans une coque de nature graisseuse utilisent les acides chaulmogriques pour former leur capsule, mais que ces acides cycliques entraînent avec eux un radical toxique pour la cellule bactérienne ». (Perkins, Granville).

L'huile de chaulmoogra est administrée par voie buccale ou en injections. L'huile brute est plus énergique que l'huile raffinée. On l'emploie telle quelle ou en préparations diverses : *Formule de Mercado* où elle est alliée à l'huile camphrée, à la résorcine et à l'éther, *Ethers éthyliques de chaulmoograa* obtenus par l'action de l'acide sulfurique sur un mélange d'alcool et d'huile, préparation plus facilement absorbée que l'huile pure. La *mixture de Muir* se compose d'éther éthylique d'huile de *H. Wightiana*, de créosote, de camphre et d'huile d'olive. Les *gynocardates de soude*, employés en injections sous cutanées ou intraveineuses par Rogers s'obtiennent en saponifiant l'huile de chaulmoograa par la soude caustique à l'ébullition. Les acides gras sont libérés par l'addition d'acide sulfurique, puis desséchés et dissous dans l'alcool. On purifie par cristallisations successives et on remélange pour obtenir un produit fondant à 48°C, puis on neutralise par la soude. On fabrique aussi en France une émulsion vendue sous le nom de *Collobiasis de chaulmoograa* (Dausse) qui a été essayée en injections intraveineuses et en filtrations directes sur les lésions.

La valeur antiseptique des savons sodiques d'acide hydnocarpique serait vingt fois plus forte que celle du même savon d'acide chaulmo-

grique, mais celui obtenu directement de l'huile de chaulmoogra serait plus actif que celui des acides isolés. (Schöbl.)

Les Américains prévoient qu'ils auront bientôt besoin d'un million de litres d'huile par an pour leurs seuls établissements hospitaliers des Philippines. En vue de produire ce médicament indispensable, ils ont commencé en 1921 des cultures dans l'île d'Oâhu (Hawaï), après avoir fait reconnaître les principales espèces productrices de l'Indo-Malaisie, par l'Explorateur officiel du Département d'Agriculture des Etats-Unis, M. J.-F. Rock. Ces essais ont porté sur plusieurs espèces d'*Hydnocarpus*: les *H. anthelmintica*, *H. castanea*, *H. Hutchinsonnii*. Ces arbres ont très bien prospéré sur les terres rouges volcaniques des Hawaï, particulièrement l'*H. anthelmintica* qui atteignit 4 m. en deux ans ; mais les jeunes pieds réclament des pare-vents dans la zone des alizés. On espère que vers l'âge de 10 ans on pourra commencer à récolter des fruits (1).

Nos colonies renferment déjà au moins deux espèces susceptibles de fournir de l'huile : l'*H. anthelmintica* répandu en Indochine et l'*Oncoba echinata* en Guinée et à la côte d'Ivoire. En dehors de ces espèces, il existe en Indochine des *Hydnocarpus* et *Taraktogenos* qui, pour ne pas avoir été étudiées au point de vue acides chaulmogriques ne sont pas, *à priori*, négligeables. Enfin les premiers résultats obtenus aux Hawaï avec les essais de culture d'*Hydnocarpus* ont paru suffisamment intéressants pour que les Services d'Agriculture de la Martinique aient décidé de faire venir des graines pour essayer d'acclimater ces arbres aux Antilles. Il paraît très vraisemblable que nos possessions du Pacifique elles aussi, pourraient envisager l'acclimatation de ces Bixacées qui semblent bien rentrer dans leurs possibilités économiques. Un de nos correspondants, M. F. Paladini, Membre de la Chambre d'Agriculture de la Nouvelle Calédonie, a plusieurs fois attiré l'attention de ses compatriotes dans la *Revue Agricole* de cette colonie sur cette culture qui rendrait les plus grands services à nos léproseriès de Nouvelle Calédonie, des nouvelles Hébrides et des autres archipels. Des essais d'*Hydnocarpus* divers seront entrepris dès cette année par ce colon éclairé.

(1) Marques (A.). — Culture des Hydnocarpées en Hawaï, pour le traitement de la lèpre. *Agronomie coloniale*, 9e année, n° 68, pp. 33-37.

L'exploitation des Palétuviers à tanin et leur valeur d'après quelques travaux récents.

Par Auguste CHEVALIER.

Le *Bulletin de l'Agence générale des Colonies*, XVI[e] année, 1923, p. 712, a publié une intéressante étude sur les écorces tannantes de la mangrove de Madagascar due à M. F. Heim avec la collaboration du D[r] E. Schell, président de la Section française de la Société des chimistes des industries du Cuir.

Les plantes de la Mangrove des mers tropicales sont aujourd'hui remarquablement connues. A Madagascar notamment elles ont été étudiées avec le plus grand soin par notre collaborateur Perrier de la Bâthie qui a résumé ses observations dans son bel ouvrage sur la Végétation de Madagascar cité plus loin.

Nous avons étudié la même végétation sur les côtes d'Indochine (1) et de l'Afrique occidentale et équatoriale (2). Constatation curieuse, ce sont pour la plupart les mêmes espèces qui existent sur toutes les côtes du Pacifique depuis la Côte orientale d'Afrique, Madagascar, jusqu'à l'Indo-Malaisie ; Indochine, les Philippines, l'archipel de l'Insulinde, etc. Sur les côtes de l'Atlantique existent des espèces voisines et même des espèces identiques comme le *Bruguiera gymnorhiza*.

Si ces plantes sont parfaitement connues au point de vue botanique et au point de vue de leur répartition géographique, au point de vue chimique et industriel, tous les auteurs qui se sont occupés de l'utilisation des écorces de Palétuviers sont loin d'être d'accord (3).

Il est toutefois bien admis aujourd'hui que les seules écorces utilisables sont celles de *Rhizophora*, de *Bruguiera*, de *Ceriops* et de *Carapa* (*Xylocarpus*). C'est à cette conclusion que nous étions arrivé pour les Palétuviers de l'Indochine.

(1) Premier inventaire des Bois et autres produits forestiers du Tonkin, 1919, p. 180 et suiv.

(2) Les bois de la Côte d'Ivoire, 1909, p. 223. La Forêt et le Bois du Gabon, 1917, p. 208.

(3) Des études très intéressantes sur ces points ont été publiées aux Philippines : Bacon (R. B.) et Gana (V. Q.). — The economic possibilities of the mangrove swamps of the Philippines. *Philipp. Journ. of Science*, sec. A., vol. IV, 1909, pp. 205-209.

Williams (R. R.). — The economic possibilities of the mangrove swamps of the Philippines. *Philipp. Journ. of Science*, sect. A., vol. VI, 1911, pp. 45-61.

Brown (W. H.) et Fischer (A. F.). — Philippine Mangrove swamps. *Philipp. Bur. of Forestry*, n° 17, 1918, 1 broch. 132 pages.

MM. F. Heim et E. Schell donnent dans les fiches récapitulatives l'analyse chimique et technologique des écorces au nombre de sept espèces qui leur ont été envoyées par le Service Forestier de Madagascar.

Trois espèces seulement se sont montrées intéressantes pour la tannerie et l'industrie des extraits tannants ; deux autres ne présentent que peu d'intérêt, enfin les deux dernières espèces sont tout à fait sans valeur.

Nous énumérons ci-après ces espèces en ajoutant aux données résumées de MM. Heim et Schell, quelques indications sur ces plantes et sur leur teneur en tanin d'après les analyses faites en d'autres pays.

Les espèces de Madagascar d'après Heim et Schell sont les suivantes :

Rhizophora mucronata Lamk.

Honkolahy en langue malgache :

Les analyses ont donné 35 à 37 % de tanin pour 46 % de matières solubles. Les tanins sont très solubles à froid. Le pouvoir tannant est satisfaisant. La peau de mouton était suffisamment gonflée et entièrement traversée ; souplesse moyenne ; fleur assez douce. Cette espèce représente 40 % du peuplement.

On donne comme taille : 18 m. de hauteur, dimension des fûts 9 m. × 1 m. 75 circonf. Cette dimension, croyons-nous, est rarement atteinte.

Vernet a trouvé que les écorces de *Rhizophora* de Cochinchine renfermaient 58 % de tanin sur matière fraîche et 30 % d'extrait sec du liquide d'épuisement.

Pour le *Rhizophora mucronata* du Tonkin recueilli par nous, M. Tardivot, chimiste de la Société des Tanneries d'Indochine, a trouvé dans les écorces sèches seulement 15.33 % de matières fixables par la peau. Bacon et Gana indiquent 21.6 % de tanin pour la même espèce vivant aux Philippines et 20 % pour la provenance Bornéo.

Bruguiera gymnorhiza Lamk.

Tsitoiona en langue malgache :

Les analyses d'écorce ont donné 27.23 % de tanin sur 34.14 de matières solubles. Broyage assez facile ; facilité d'extraction normale ; tanins très solubles à froid. Pouvoir tannant satisfaisant. Peau suffisamment gonflée et entièrement traversée ; souplesse moyenne ; fleur assez douce.

Taille de l'arbre 15 m. avec fût de 9 m. × 1 m. 50. Représente 20 % du peuplement.

C'est probablement à cette espèce qu'appartient le *Vogià* de Cochinchine analysé par Vernet et dans lequel il a trouvé seulement 10.76 °/₀ de tanin par rapport à l'écorce sèche ; l'extrait sec contenait 38.36 °/₀ de tanin.

Dans les écorces de *Bruguiera mucronata* que nous avons récolté au Tonkin, M. Tardivot a trouvé de 16 à 20.24 °/₀ de tanin.

Bacon et Gana ont trouvé de 27 à 28 °/₀ de tanin dans les écorces de la même plante aux Philippines et 26.7 °/₀ pour la provenance Bornéo.

Ceriops Boiviniana Tul.

Honkovavy en langue malgache :

Les analyses d'écorces ont donné 23,42 °/₀ de tanin pour 30.9 °/₀ de matières solubles. Broyage assez facile mais facilité d'extraction moyenne. Pouvoir tannant satisfaisant. Peau suffisamment gonflée et entièrement traversée. Souplesse moyenne ; fleur assez douce.

Taille de l'arbre 14 m., avec un fût de 10 m. × 1 m. 10 circonférence ; représente 30 °/₀ du peuplement.

Cette espèce est spéciale à Madagascar, mais le *Ceriops Tagal* qui vit aux Philippines contient 21 à 23 °/₀ de tanin dans son écorce, et la même espèce à Bornéo en contient 29.3 °/₀ (Bacon et Gana.)

Carapa obovata Blume.

Foby en langue malgache :

Les analyses d'écorce ont donné 23.78 °/₀ de tanin sur 31.06 °/₀ de matière soluble. Broyage facile ; facilité d'extraction normale. Pouvoir tannant médiocre. Peau incomplètement traversée ; souplesse peu considérable.

Taille de 10 m. avec fût de 4 m. × 0 m. 60 circonf.

Forme 20 °/₀ du peuplement.

Les écorces de la même plante vivant au Tonkin (Baie d'Along) ont donné à M. Tardivot 28.78 °/₀ de tanin et une plante voisine le *Xylocarpus granatum* Kœn. contient dans l'écorce 24.7 °/₀ de tanin. (Bacon et Gana.)

Heritiera littoralis Dryand.

Moromona en langue malgache.

Les analyses d'écorce ont donné 11.6 °/₀ de tanin sur 18 °/₀ de matières solubles. Broyage assez pénible ; facilité d'extraction normale. Pouvoir tannant peu intéressant. Peau mal tannée, cartonneuse, mince sans souplesse. Plante à rejeter. Elle ne représente du reste que 2.50 °/₀ du peuplement.

Les autres écorces des Palétuviers analysées par MM. Heim et Schell n'offrent aucun intérêt. C'est le cas par exemple de l'Afiafy ou *Avicennia officinalis* L. dont l'écorce ne contient que 0.94 °/₀ de tanin.

Les conclusions de MM. Heim et Schell sont les suivantes :

« Il paraît résulter de ces recherches que les seuls arbres intéressants de la *Mangrove* de Madagascar, pour l'exploitation d'écorces en vue d'exportation seraient les *Rhizophora*, les *Bruguiera*, les *Ceriops* et les *Carapa* (*Xylocarpus*).

« La teneur des écorces des *Rhizophora* et *Bruguiera* paraît osciller entre 28.42 °/₀ de substances absorbables par la poudre de peau, avec une moyenne générale de 36 °/₀, celles des *Carapa* (*Xylocarpus*) entre 27.33 °/₀, moyenne 30 °/₀ et celles des *Ceriops* entre 24.32 °/₀, moyenne 26 °/₀.

« A remarquer que toutes ces écorces donnent une *pureté tannique* (déduite du rapport du tanin au non-tanin) d'au moins 70 °/₀ et bien au-delà, condition convenable à la fabrication d'extraits marchands.

« Les écorces d'une teneur inférieure ne paraissent donc pas intéressantes à être transportées, mais peuvent éventuellement, trouver des emplois localisés.

« Si nous jetons un coup d'œil sur la cote actuelle du marché des écorces et matières tannantes, on constate que son exigence paraît se stabiliser à une teneur de 38-42 °/₀ pour les écorces, ce qui, d'après les données ci-dessus, sélectionnerait les écorces des Rhizophorées, comme seules capables d'y répondre : 30 °/₀ pour l'extrait liquide et 58.60 °/₀ pour l'extrait sec en bloc.

« Pour réaliser de tels extraits, il faut, en effet, que la matière première qui sert à les fabriquer, ait une *pureté tannique*, d'au moins 70 °/₀.

D'autre part, les prix actuels du fret excluent du transport à distance toutes écorces trop faibles en matières utiles ».

H Perrier de la Bâthie a donné récemment l'appréciation suivante sur les peuplements de Palétuviers de Madagascar :

« La formation de la Mangrove qui couvre environ 400.000 hectares dans l'île est intéressante au point de vue économique. C'est d'abord une réserve importante de bois à brûler, précieux dans un pays où le bois manque souvent, et admirablement placée pour être exploitée. En outre, les écorces de *Rhizophora mucronata* ont fait l'objet d'un grand commerce d'exportation en ces dernières années, en tant que matière tannante. Les peuplements de cette essence sont à peu près maintenant détruits en totalité, mais cette espèce a une

croissance rapide, sa dissémination est abondante et ces peuplements se reforment bien vite, si l'on prend soin de garder de loin en loin quelques pieds adultes pour la reproduction. *Ceriops Boiviniana* et *Bruguiera gymnorhiza* sont également riches en tanin (1). »

J'ajouterai que ces plantes peuvent être cultivées et soumises à une exploitation intensive et elles le sont déjà en certains pays.

Au sud de la mer de Chine, depuis des siècles Chinois et Annamites savent ensemencer les Palétuviers et les exploiter rationellement.

Avant la guerre le service forestier des Philippines avait déjà publié de très intéressants renseignements sur ce sujet (2).

Nous avons constaté nous-même que cette culture se faisait aussi au Tonkin sur le pourtour de la Baie d'Along.

Les indigènes cueillent les plantules de *Rhizophora* et de *Bruguiera* quand elles sont détachées, et ils les transplantent en les enfonçant verticalement, la radicule en bas, dans les vases à ensemencer lorsque celles-ci sont découvertes par la mer. Le service forestier du Tonkin a pris en mains la reconstitution des peuplements naturels de Palétuviers et nous reviendrons un jour sur ce sujet.

Enfin, il convient de remarquer que tous les Palétuviers appartenant à la même espèce ne renferment pas la même quantité de tanin dans leur écorce. Il y aura donc lieu de faire un jour de la sélection parmi les plantules que l'on réensemencera.

Du reste, M. Vernet a montré que dans une même espèce la teneur de l'écorce en tanin est très différente suivant l'âge et les parties de la plante utilisée (3). Ainsi dans le *Vo Duoc* (*Rhizophora* sp.) la teneur des écorces en tanin diminue de la base au sommet de l'arbre, mais les écorces des branches sont néanmoins très utilisables, étant donné leur titre assez élevé.

Par contre le bois du tronc est peu riche en tanin alors que celui des brindilles pourrait être exploité.

Pour le *Vo Gia* (*Bruguiera* sp.) au contraire, toutes les parties de l'arbre (bois et écorces) peuvent être exploitées industriellement.

Quand on évalue la teneur en tanin des écorces de Palétuviers, il est donc utile d'indiquer l'âge approximatif des arbres et la situation de l'écorce sur les différentes parties de la plante.

(1) La végétation Malgache, *Annales Mus. Col. Marseille*, XXIX, 1921, p. 58.

(2) On trouvera un résumé de ces travaux dans l'ouvrage de W. H. Brown et A. F. Fischer (cité plus haut), page 94 et suivantes. La seule espèce cultivée aux Philippines est le *Bakanan* (*Rhizophora* sp.).

(3) Valeur tannifère de deux Rhizophoracées, *Bull. Inst. scientifique Saïgon* II, 1920, p. 120-123.

NOTES & ACTUALITÉS

Notes sur la création et sur la culture d'une Orangerie en Algérie.

Résumé d'après J. BERTRAND,
avec observations par M. ROBERTSON-PROSCHOWSKY.

M. J. Bertrand qui possède une très longue expérience comme grand propriétaire en Algérie, a dans une série d'articles, condensé d'une manière très claire et concise ses expériences personnelles d'ordre pratique (1).

Il s'agit donc de choses vécues et de réalités constatées toujours sur place, et comme l'A. ne cache nullement les fautes commises, mais raconte simplement ce qu'il a fait, leur lecture est à recommander à toute personne qui voudrait établir des cultures d'Orangers en Algérie.

M. Bertrand, propriétaire depuis 1871 d'un important domaine où existaient deux vieilles orangeries créées par les Arabes, décida en 1878 de faire des cultures importantes d'Oranger, mais ne put trouver à cette époque des renseignements très précis. Les premières plantations furent faites sur six hectares et simplement dans des trous d'un mètre cube et sans attendre le tassement de la terre, ce qui entraîna pour les jeunes plants, issus de graines sélectionnées dans des fruits de choix, un affaissement de 20 ou 25 cm. en contre-bas du sol au moment du premier arrosage. Les Orangers crurent vigoureusement pendant les quatre ou cinq premières années, prenant une forme pyramidale avec des branches très denses armées de formidables épines, mais vers le septième printemps commencèrent à dépérir par places sous l'effet de la gommose, maladie commune aux Orangers francs de pied, surtout lorsque la plantation s'est faite trop profondément.

Je puis ajouter qu'il y a une trentaine d'années, j'ai semé des Orangers et en ai planté une douzaine francs de pied, afin d'obtenir des arbres de bonne taille destinés à être plantés au milieu de bosquets de Palmiers et autres plantes tropicales. Les arbres très gênés

(1) *Revue de Viticulture*, 1923-24, n° 1536-1541.

par d'autres plantes, n'ont donné que peu de fruits, et à l'exception de deux sont munis d'épines formidables; toutefois, jusqu'à présent, la gommose ne s'y est pas encore déclarée. Je dois ajouter que mes arbres se trouvent dans un terrain où il n'y a jamais d'eau, mais où règne au contraire trop de sécheresse.

Bien que la culture de l'Oranger franc de pied puisse se faire dans des conditions particulières de terrain; partout où on crée des orangeraies depuis un quart de siècle, on utilise des Orangers greffés sur Bigaradier (Oranger amer). L'Oranger ainsi greffé est assez ramifié, mais beaucoup moins que lorsqu'on le greffe sur *Poncirus trifoliata* ou Triptera, le petit Agrume à feuilles caduques et très rustique duquel notre collaborateur M. Couderc a obtenu des hybrides, très remarquables, surtout quand ils sont greffés sur Triptera, par leur résistance à un climat trop froid pour l'Oranger franc de pied. Néanmoins, partout où des plantations industrielles ont été faites, il s'est agi d'Orangers greffés sur Bigaradier.

Revenons aux expériences de l'A. Peu à peu tous ses Orangers franc de pied moururent et ce n'est qu'en 1890 qu'il reprit ses essais, mais en faisant défoncer quatre hectares à 50 cm. de profondeur et en y plantant des Mandariniers greffés sur Bigaradier. Les arbres avaient été choisis par M. J. Bertrand dans une pépinière commerciale et ils étaient de bonne force, mais beaucoup de leurs racines avaient dû être parées, notamment le pivot; il fallut alors deux ans pour le bon rétablissement de ces jeunes arbres qui en avaient déjà passé quatre en pépinières.

Enfin la végétation devint vigoureuse, mais ici M. Bertrand commit une erreur en n'aérant pas suffisamment l'intérieur des arbres dont le centre resta trop touffu, il eut par la suite une infestation de *Parlatoria zizyphi*, qu'il put heureusement combattre grâce aux conseils éclairés du Dr Trabut.

Pendant cette période, l'A. se basant sur ces expériences fut de plus en plus amené à constater l'importance de ne pas employer, sous prétexte de gagner du temps, des arbres ayant passé six ou sept ans en pépinière; c'est pourquoi il décida de créer lui-même sa pépinière.

Pour celà il sema des pépins de Bigaradier au début d'avril, en ligne sur des planches bien terreautées et de terre bien sableuse. Dès la première année, les jeunes pieds atteignirent une hauteur de 20 à 25 cm. et au bout de la deuxième année 60 à 70 cm.

Pourtant l'A. pensa qu'en semant très clair dans une terre très fertile, et en donnant des engrais, on pourrait arriver à avoir des plantes

assez grandes pour être greffées au bout d'un an. Enfin, l'A. mit ses plantes ayant à ce moment 60 à 70 cm. de hauteur en pépinière, à 50 cm. de distance dans un terrain assez argileux et bien défoncé, voulant par la nature argileuse du sol s'assurer la possibilité de pouvoir les enlever plus tard avec leur motte.

Mais, le Pr Trabut conseilla à l'A. d'enlever les plantes greffées sans leur motte de terre, mais en pralinant les racines et en enlevant toutes les feuilles, et le succès fut complet.

Néanmoins l'A. voulant pouvoir arriver encore plus vite à constituer des plantations d'Agrumes fut amené à procéder ainsi : au début de janvier, il fit creuser une fosse d'un mètre carré sur 35 cm. de profondeur et y fit entasser du fumier de cheval frais qu'il couvrit d'une bâche et d'un châssis. Sur cette couche chaude, il plaça un lit de terre légère de 25 cm. mélangée à du terreau et tout autour il plaça un bourrelet de fumier frais. Puis à la fin du mois, il fit semer à la surface de ces couches 2000 graines de Bigaradier qui atteignent à cette époque leur maturité.

Au bout de vingt et un jours les graines germèrent et il fut donné de l'air pendant le jour afin d'atténuer la chaleur solaire. Au fur et à mesure du développement des plantes, elles furent empotées dans des pots à fleurs de 25 cm. de haut, le pivot pouvant se développer librement par le trou de drainage. Les pots furent ensuite enterrés en planches et arrosés pendant l'été de manière que la terre les entourant soit mouillée. Pendant cette saison, à des intervalles donnés, on introduisit dans chaque pot de petites doses d'engrais, de telle sorte qu'en novembre les plantes atteignaient 80 cm. à 1 m. En fin février, avant le départ de la végétation, M. Bertrand fit enlever les pots avec les plus grands soins pour ne pas meurtrir le pivot, puis la mise en place définitive fut faite, les plants étant alors âgés de treize mois seulement.

En octobre, les jeunes plantes furent greffées en couronne. Les plants dont la greffe n'avait pas réussi furent écussonnés à nouveau en Mai, lorsque les sujets furent bien en sève.

On conçoit que l'A., en plantant sur place des Orangers aussi jeunes, avait en vue un développement rapide résultant de l'intégrité non compromise des jeunes pieds. Il avait fait des cultures intercalaires de Vigne et en retira un bon revenu, mais il propose la culture intercalaire de Mandariniers à ceux qui voudraient ne cultiver que des Agrumes. Au bout d'une dizaine d'années, par suite du développement des Orangers plantés à 7 m., les têtes se toucheront et on

enlèvera les Mandariniers. L'A. donne enfin quelques renseignements sur la culture, la taille, les abris, etc. Je me contenterai de signaler que l'A. n'a trouvé d'aucune utilité les arbres d'abri comme les Cyprès, bien au contraire, ces arbres sont des végétaux voraces et qui occupent beaucoup de terrain. En ce qui concerne les différentes espèces de Cyprès, dont la valeur ornementale est très grande, je puis confirmer l'opinion de M. Bertrand, car il suffit qu'un de ces grands arbres existe dans un jardin, pour qu'aucune fleur ne puisse se développer jusqu'à une distance considérable de lui, tellement les racines enchevêtrées et presque feutrées occupent le sol.

Enfin, l'A. signale l'avantage qu'il a pu constater dans le procédé espagnol d'élagage des Agrumes. Les cultivateurs spécialistes de ce pays ne font pas usage du sécateur, mais arrachent « à rebrousse-poil » les petits rameaux, enlevant ainsi un lambeau d'écorce, blessure qui guérit vite. Au lieu de la scie et du sécateur, les cultivateurs d'Agrumes espagnols se servent d'une petite hache courte, d'un ciseau à bois et d'une massette, et les plaies causées par l'enlèvement des branches sont recouvertes d'un onguent à froid.

J'ai laissé de côté, dans ce bref résumé, des détails importants que donne M. Bertrand, ainsi que, par suite de la variabilité des données économiques, les revenus importants qu'il a tirés de ses domaines qui couvrent des centaines d'ha.

Sur la matière colorante du Sorgho.

D'après Louis de VILMORIN.

Dans la très intéressante monographie du Sorgho (1) *que vient de publier* M. Piédallu, *et dont une analyse a été donnée dans le numéro* 30, *p.* 122, *de cette Revue par* M. Gèze, *nous lisons p.* 323 : « *On a préconisé en Europe, vers* 1860, *une matière colorante rouge violacé, appelée « rouge badois », d'un assez joli effet sur soie, dont j'ai vu un échantillon dans la collection* Vilmorin à *Verrières, et sur laquelle je n'ai aucun détail ; elle semble correspondre à la teinte sur mordant d'étain dont parle* Schutzen-berger ».

A titre historique et documentaire, nous publions, ci-dessous,

(1) A. Piédallu. — Le Sorgho, son histoire, ses applications. Paris, 1923.

un extrait des cahiers du laboratoire de Verrières (1858), *contenant les notes inédites de* Louis de Vilmorin, *se rapportant aux essais faits à cette époque à la Maison Vilmorin* (1).

Ces expériences sont contemporaines de celles du Dr Adrien Sicard *qui, dans le tome II de la seconde édition* (1858) *de sa « Monographie de la Canne à sucre de la Chine »* (*Etude sur les produits industriels et manufacturés*), *s'étend longuement sur les matières colorantes tirées du Sorgho.*

Dans son catalogue pour 1858, *la Maison* Vilmorin *annonçait un Sorgho dit* Graine de Chocolat, *apprécié à cause de ses qualités tinctoriales.*

28 janvier 1858. — *Teinture Sorgho noir, graine entière.*

Le bain se colore très lentement ; l'étoffe Dollfus y prend en une demi heure de bouillon, des tons analogues à ceux de la garance, mais plus grisâtres. Un bout de laine rude du mordant d'étain mis une demi-heure après l'étoffe, y prend très vite un violet lie de vin assez net. La laine de l'ancien mordant d'alun mis bien plus tard, prend un ton de bois de palissandre sans netteté.

Le morceau d'étoffe retiré après trois quarts d'heure, a décidément des tons très plombés et ternes.

La laine mordant d'étain est un nacarat violet assez beau (*163*).

La laine mordant d'alun pur, un brun passable (*164*).

28 janvier 1858. — *Teinture Sorgho graine chocolat, graine entière.*

La graine est bouillie un quart d'heure dans une fiole avec un peu d'alun ; le liquide se colore en un violet-rose fort joli ; versé dans une capsule, il reçoit un demi-mètre de laine vierge sans mordant et un m. de laine de mordant d'étain nouveau (*160*). Cette dernière prend un joli violet-clair giroflée très net, l'autre ne se colorant pas est mise à mordancer dans une faible solution alcoolique de chlorure de mercure. Au bout d'un quart d'heure, la laine à l'étain *160* est retirée ; elle est d'un joli ton giroflée (*165*).

Le bain étant encore d'une couleur assez nette, j'y remets le petit bout sortant du bain de chlorure de mercure simplement pressé dans un linge ; il y prend peu de couleur ; après un quart d'heure d'ébullition, il est d'un lilas rosé, assez fade (166).

(1) On sait que Louis de Vilmorin avait entrepris dans le même ordre d'idées, des recherches sur la Garance. (Voir « Note sur une série d'expériences entreprises dans la vue de développer les principes colorants de la Garance », lue à la *Société Impériale d'Agriculture*, Séance du 28 janvier 1857 ; et « Recherches relatives à l'extraction du principe colorant de la Garance », note lue à la *Société Impériale d'Agriculture*, Séance du 20 janvier 1858). Ces notes ont été réimprimées dans : Louis de Vilmorin, Notices sur l'amélioration des plantes par le semis ». (Paris, 1866, 2e édit.)

La laine mordant de fer n'y prend rien qu'un gris violâtre fade.

2° *Bain.*

Le liquide resté dans la fiole avec addition d'un peu d'eau est bouilli sur la graine un quart d'heure de plus.

167 bout de laine (mordant 160), plongé un quart de minute dans le bain.

168 même laine bouillie une demi heure.

28 janvier 1858. — *Teinture Sorgho à balais, graine entière.*

Traité comme le précédent, le bain tiré est jaune verdâtre. La laine mordant 160 y prend un jaune assez doré, mais sans corps.

Ce serait sans doute, à cause de sa transparence, un bon jaune à faire des verts comme la graine de Perse.

L'échantillon (*169*), a été bouilli un quart d'heure.

29 janvier 1858.

Mis dans le tube 1 du son de graine chocolat et de l'eau acidulée par l'acide sulfurique.

Mis dans le tube 2 du son d° et alcool à 40°.

— 3 — d° et éther ordinaire.

— 4 — d° et eau d'alun.

— 5 — d° et liquide potassique K.

1. Ne se colore pas à froid ; à chaud (5° ébullition), il donne un rouge orange assez net.

2. Rose lilas à froid ; à chaud, rouge intense (18 février, essayé par teinture sur étoffe Dollfus, échantillon 252).

3. Rien à froid ; rose terne pâle à chaud.

4. Rien à froid ; rouge très intense à chaud (18 février, essayé par teinture sur laine 160 (échantillon 253).

5. Lilas brunâtre à froid ; à chaud, noir brun opaque, tant c'est intense.

31 janvier 1858. — *Teinture par les moelles rouges de Sorgho de M. Digoin (de la Camargue).*

Des moelles rougies du Sorgho de M. Digoin donnent, bouillies avec un peu d'alun, un bain violet-clair qui donne sur laine mordant 161, un joli violet clair. Le bain a été aiguisé d'un peu d'Echantillon *192.*

31 janvier 1858. — *Graine de Sorgho sucré (du Quai) pour comparaison.*

La graine de Sorgho sucré est bouillie dans une fiole avec de l'eau d'alun comme le Sorgho chocolat (voir plus loin). Ce bain donne sur laine 161, un bon violet clair giroflée pâle (Echant. 193). Un petit bout du même, bouilli un quart d'heure de plus, se fonce à peine davantage (Echant. 194).

De l'eau mise à bouillir sur la même graine, donne un second bain dans lequel je mets un nouvel échantillon de laine 161 ; au bout de quelques

minutes, j'ajoute au bain un peu d'acide sulfurique ; le bain de violet vire à un orange abricoté, et la laine prend un joli rose lilacé très frais (*195*) ; la moitié du même échantillon bouilli un quart d'heure de plus, change à peine (*196*), la couleur paraît ne plus se fixer à partir de l'addition de l'acide.

Nouvel essai du même Sorgho.

La graine est bouillie avec une petite quantité du liquide K, dans l'eau.

La laine *161* n'y prend rien de bon. En deuxième bain, avec un peu d'alun, la laine *160* prend un ton meilleur.

Echantillon *197* : laine 161 bouillie un quart d'heure.

Echantillon *198* : reste du même morceau bouilli un quart d'heure de plus.

Les échantillons de laine indiqués par les numéros cités dans ces notes ont été réunis en un album qui a été conservé dans les collections de Verrières. Comme M. Piédallu *a pu s'en rendre compte, les teintes, quoique vieilles de plus de* 60 *ans, se sont très bien conservées.* J. de V.

Le Sorgho rouge ou Mil des Teinturiers.

Par Aug. CHEVALIER.

Lorsque Louis de Vilmorin entreprit les recherches sur l'utilisation du Sorgho pour teindre les étoffes en rouge, recherches exposées dans les pages précédentes, il ignorait certainement que dans tout l'Ouest africain et jusqu'au cœur de l'Afrique, les Noirs cultivent une variété du Sorgho dont les graines sont considérées comme non alimentaires (on dit même qu'elles sont toxiques) et qui est employée exclusivement par les teinturiers. J'ai rencontré ce Sorgho en 1899 au cours de mon exploration botanique du Soudan et je l'ai signalé pour la première fois en 1900 (Une mission au Sénégal, p. 231), sous son nom indigène de *Diélicanion* (Sorgho de griots) en en faisant connaître ses propriétés ; il est cultivé pour teindre les cuirs, les étoffes, les nattes en paille ou en lanières de palmier. Au cours de mes voyages suivants je l'ai revu, toujours cultivé dans les jardins indigènes, en de nombreuses régions de l'Afrique Occidentale. Par la suite, il a été signalé aussi par Pobéguin et par Dumas (sous le nom de *Faraoro*) en Guinée (1905), puis par Dudgeon dans la Nigéria du Nord (1909).

En 1917, M. O. Staff l'a déterminé scientifiquement en le rattachant à *Sorghum guineense* Stapf var. *robustum* Stapf. C'est sous

cette appellation qu'il est signalé par J.-H. Holland (*Useful Plants of Nigeria*, IV, 1922, p. 795).

La var. *robustum* de Stapf comprend diverses formes caractérisées par leurs panicules contractées et leurs grains rouges, les glumes d'un brun-marron apprimées sur le grain. Cette appellation s'applique en réalité à des variétés nombreuses. De ce groupe collectif, il convient de détacher la « sorte » utilisée exclusivement comme plante tinctoriale et dont les caractères sont héréditaires. Nous la caractérisons ainsi :

Sorghum guineense Stapf var. *tinctorum* var. nov. (var. *robustum* Stapf pro parte). = *Andropogon Sorghum* var. *rubens* Nees ?

Diffère de toutes les variétés de Sorgho par les gaines de ses feuilles entièrement d'un rouge-noirâtre, lorsque la plante est arrivée à son complet développement. Le limbe de la feuille est presque entièrement teinté de rouge lie de vin avec des taches d'un rouge brun plus foncé plus ou moins nombreuses et parfois confluentes.

La plante s'élève de 1m60 à 2 m. de haut. La panicule droite et contractée mesure de 12 c. à 15 cm. × 4 cm. à 5 cm. A l'état adulte la plante toute entière est rougeâtre.

Noms vernaculaires. — Ce Mil porte des noms différents chez presque tous les peuples appartenant aux familles Mendé, Sénoufo et Mossi. Nous avons recueilli les suivantes : *Diélicanion* (bambara), *Kellori* (foulbé), *Mbohéri mboderi* (foulbé du Mossi), *Fara oro* (Haut-Niger), *Pénésogo* ou *Tenisoko* (bobo dioula), *Oignaca* (Sud du Niger), *Moigne* (même région, d'après Dumas), *Monom* (mossi), *Malanga* (samo). — *Karandeffi* (haoussa, d'après Dudgeon).

Distribution géographique. — Le *Dielicanion* est cultivé dans toute la boucle du Niger, en Guinée française, dans la Haute Côte d'Ivoire, dans le territoire de la Volta, dans la Nigéria du Nord jusqu'au Sokoto et au Bornou.

Culture. — On le rencontre presque exclusivement dans les jardins des griots (indigènes non cultivateurs) : cordonniers, teinturiers, musiciens, d'où le nom de *Diélicanion* (Mil des griots). On n'en trouve habituellement que quelques pieds dans les jardins près des cases. On ne les cultive pas dans les lougans (champs).

Il est ensemencé au début de la saison des pluies (mai et juin) et on le coupe lorsque les graines sont mûres (fin octobre).

Partie utilisée. — On utilise exclusivement les gaînes des feuilles. On les vend sur les marchés soudanais par petites bottes. Les cordonniers et les teinturiers en ont toujours un approvisionnement.

Usages. — Tous les cuirs du Soudan employés en maroquinerie et servant à faire des bottes, des sandales, des selles, des fourreaux pour les armes, sont teints en rouge grenat, après avoir été tannés en les trempant dans un bain aqueux de *Dielicanion*. Ce bain est obtenu en faisant macérer dans l'eau les gaînes, et en utilisant comme mordant les cendres de diverses plantes. Ces cuirs rouges servent aussi à faire des sacs à main, des portefeuilles, de belles reliures pour corans. Le bain de Mil des teinturiers est aussi employé encore pour teindre la laine des moutons du Macina avec laquelle on confectionne les couvertures de Djenné et les tapis de Tombouctou. On sait que ces tissus présentent sur un fond blanc des arabesques d'un rouge-brun ou amarante qui n'est autre chose que la partie tissée avec des laines colorées par le Mil des teinturiers.

Les couvertures, les nattes, les cuirs traités avec ce colorant sont exportés jusqu'au Tchad et au Ouadaï, ainsi que dans le Sahara.

Emploi possible en Europe. — Piédallu a montré que la matière colorante des glumes des divers Sorghos cultivés pouvait être utilisée pour teindre les peaux en ganterie ; on peut aussi l'employer pour teindre la soie et la laine, enfin en l'additionnant d'une très faible quantité de tanin, elle prend aussi sur le coton. Si l'emploi industriel de ce colorant venait à se généraliser, il y aurait sans doute intérêt à cultiver sur une plus grande échelle au Soudan français le *Dielicanion* et à importer en Europe la matière première déjà utilisée par les teinturiers et cordonniers soudanais.

Destruction des insectes prédateurs des grains de céréales après leur récolte

D'après le Dr J. FEYTAUD.

M. le Dr Feytaud, *Directeur de la Station entomologique de Bordeaux a fait à l'occasion de la séance solennelle du* Concours du plus bel Epi, *tenu à Bordeaux le 4 décembre* 1923 *sous la présidence de* M. J. H. Ricard, *ancien Ministre de l'Agriculture une causerie sur « la défense du Blé contre les Parasites » que publie la* Revue de zoologie agricole et appliquée, 22e *année*, 1923, *pp.* 325-332. *Nous en extrayons les lignes suivantes concernant la conservation des grains et qui peuvent s'appliquer non seulement au Blé, mais à toutes les sortes de céréales.*

Le grand moyen de destruction qu'on oppose à tous les insectes prédateurs des grains (Teignes, Alucites, Charançons, etc.) est la fumigation. Il consiste à placer les sacs à l'intérieur d'un local bien clos, dans lequel on fait dégager des vapeurs puissamment insecticides.

Quatre produits principaux sont indiqués dans ce but : l'anhydride sulfureux, le sulfure de carbone, l'acide cyanhydrique, la choropicrine.

L'anhydride sulfureux, gaz produit par la combustion du soufre, prête à la critique parce que, d'une part, il décolore maintes substances, altérant en particulier le poli des objets métalliques, et qu'il a, d'autre part, une action nocive sur les grains quant au pouvoir germinatif.

Le sulfure de carbone présente ce dernier inconvénient, auquel s'ajoute son inflammabilité.

L'acide cyanhydrique est extrêmement toxique pour l'homme.

La chloropicrine est aussi puissante, comme insecticide, que l'acide cyanhydrique et beaucoup plus que les deux autres. Son action sur les insectes nuisibles aux grains a été mise en lumière par les travaux de W. Moore (1918), de Gabriel Bertrand (1919), et de Piutti (1920) qui, par des séries d'expériences indépendantes les unes des autres, ont établi sa grande efficacité.

M. William Moore déclare que la dose de 8 grammes par mètre cube de local pénètre suffisamment dans l'intérieur des sacs au cours d'une exposition de 24 heures, pour détruire les charançons et les teignes sans que le pouvoir germinatif soit altéré, pourvu que le traitement ait lieu sur des grains parfaitement secs et qu'il soit suivi d'une bonne aération.

M. Gabriel Bertrand indique une dose plus élevée : 20 et 25 grammes par sac avec 24 heures d'exposition.

M. Piutti préconise une action prolongée (une semaine avec la même dose de 20 grammes par mètre cube). Cette longue durée du traitement a pour conséquence une réduction notable du pouvoir germinatif (30 %), mais les qualités de la farine se seraient pas amoindries.

BIBLIOGRAPHIE

Tous les ouvrages, brochures, articles, tirages à part adressés à la Revue sont signalés ou analysés.

A. — *Bibliographies sélectionnées.*

664. **Martin** (J. M.). — Growing rye in the Western half of the United States. *U. S. Dept. Agric. Farmers' Buli.* 1358, 1 br., 18 pp., 1923.

Contrairement à ce qui se passe en beaucoup d'endroits en Europe, la production du **Seigle** a triplé aux États-Unis entre 1909 et 1919. Elle atteint actuellement 80.000.000 de boisseaux par an.

Cette céréale est considérée en beaucoup d'endroits comme un excellent engrais vert par suite de son adaptation aux basses températures qui lui permet de profiter de l'arrière automne et du début du printemps. Dans les terres non irriguées du Kansas, du Nebraska, du Colorado, du Montana et de l'Idaho, il est surtout cultivé comme fourrage ; il est apprécié dans les fermes où il est nécessaire de tenir les terres très propres, car sa croissance très précoce et vigoureuse lui permet d'éliminer les Avoines sauvages et autres mauvaises herbes. Enfin, un de ses grands mérites dans un pays où la main-d'œuvre est particulièrement chère, est de demander moins de main-d'œuvre et de l'occuper à une époque où elle est moins occupée à des travaux pressants. Au Dakota, en particulier, où on le sème à l'automne en mélange avec d'autres plantes, la seule dépense qu'il entraîne est l'achat de la graine.

On l'a accusé, à tort semble-t-il, d'augmenter la menace des sauterelles quand il est semé dans les chaumes.

Les principales variétés cultivées aux États-Unis sont : *Rosen* d'origine russe, variété plutôt tardive, avec de gros épis bien remplis. Il est un peu plus résistant au froid que les principales variétés de Blé d'hiver, mais inférieur à beaucoup d'autres variétés de Seigle sous ce rapport. C'est le meilleur Seigle d'hiver pour la zone à Maïs. Dans les régions semi arides de la côte pacifique, les variétés plus précoces et plus vigoureuses donnent de meilleurs résultats que la *Rosen* ; dans le cotton belt également il est trop tardif et ne vaut pas l'*Abruzzes*.

Dakold a été obtenu en 1902 de Seigles ayant résisté à un hiver très rigoureux. Les épis sont petits, foncés, avec des tiges plutôt minces. C'est peut-être la variété la plus résistante au froid et elle passe l'hiver dans tout le North-Dakota et en beaucoup d'endroits du Canada.

La *Suédoise* a été obtenue de pieds ayant résisté dans le Minnesota à l'hiver de 1896-97, c'est la meilleure variété pour le Minnesota, car elle est très résis-

tante au froid et productive. Même dans les conditions semi arides de l'Ouest du Sud Dakota elle donne de bonnes récoltes.

Dean est aussi originaire du Minnesota, elle ressemble aux deux variétés précédentes et supporte aussi bien les froids.

Advance qui a été isolée de la variété précédente est très bien adaptée aux conditions du Sud Dakota.

Schlansdtedt : cette variété bien connue en Europe n'est pas très cultivée aux États-Unis où elle a été un peu sélectionnée dans le Wiskonsin.

Kansas est un Seigle d'hiver qui a donné de remarquables résultats au Kansas et en quelques endroits du Texas.

Geant d'hiver, célèbre variété française, n'a pas été développée aux États-Unis où les fermiers lui reprochent de produire trop peu. C'est dans le S.-E. du Wyoming qu'elle a donné les meilleurs résultats.

Ivanov, variété originaire du nord de la Russie n'a pas donné de résultats intéressants.

Le Seigle de *Petkus*, célèbre en Europe ne s'est à peu près pas répandu aux Etats-Unis.

Seigles de printemps : ces variétés sont peu répandues par rapport aux Seigles d'hiver. Ils sont bien adaptés aux hauts plateaux de l'Oregon central et des sections adjacentes de l'Idaho et de la Californie où les gelées tardives endommagent souvent les Seigles d'hiver. Il n'y a guère de variétés bien définies. A. Kopp.

665. **Thomas** (E.). — Studies on the irrigation of Citrus groves. *California Agric. Expt. St. Bull.* 341, 1922, I br. 17 p.

Il n'est pas désirable, pour l'irrigation des **Agrumes**, d'avoir des sillons de distribution d'eau de plus de 75 à 90 m. de long sinon le sol des environs de l'extrémité supérieure reçoit inévitablement un excès d'eau, et cette quantité exagérée entraine les sels nutritifs solubles plus bas que les racines. Les Agrumes trop arrosés deviennent souvent rabougris, et leurs feuilles sont plus ou moins jaunes, beaucoup d'entre elles tombant prématurément. La récolte des fruits est aussi diminuée et dans certains cas les arbres peuvent devenir stériles. Dans beaucoup de plantations il peut être utile d'augmenter le nombre des tuyaux d'irrigation afin de diminuer leur longueur. Il faut faire très attention à l'intervalle séparant les arrosages : dans les sols lourds ayant servi à faire les expériences relatées, les arrosages à 60 jours ont donné de bien meilleurs résultats que ceux à 30 jours. La capacité d'absorption des sols lourds est très influencée par les façons qui leur sont données, et la terre ne doit jamais être travaillée quand elle est humide. Il est bon de la herser légèrement quand elle est sèche, mais de ne pas faire de façons profondes tant qu'elle est trop humide. A.K.

666. **Fracanzani** (G. A.). — L'Arachide, sua introduzione e coltivazione in Italia. Monografie agrarie e zootechnie n° 80, 1 br. Battiato, Catane, 1924, prix : 3 lires.

L'A. rapporte les résultats tirés de ses observations des dernières années sur la culture de l'**Arachide** en Italie où on cultive trois types : *Spagniole*, *Virginia* et *Africana*. Des chiffres intéressants sont donnés, en particulier sur les

conditions de développement à diverses températures. Un minimum de +13°C. est nécessaire pour la végétation, la floraison demande 20° et la maturation 22°. En Tripolitaine on est obligé d'avoir recours à l'irrigation et l'on fait 9 à 11 arrosages. Contrairement à ce qui est admis généralement, l'A. a trouvé un avantage marqué au buttage des pieds qui permet aux fleurs de deuxième et troisième floraison de s'enfoncer. Au point de vue botanique, le nombre de nodosités bactériennes est maximum au moment de la première floraison. Parmi les maladies qui attaquent l'Arachide, l'A. a trouvé, en Italie, de 1910 à 1920 *Rhytisma onobrychoides*.

Parmi les utilisations, nous relevons des formules de café « économique » comprenant 40 % d'Arachide et 10 à 15 % de Blé et de Fenugrec, on y trouve même du vrai café !

Nous ne partageons pas l'opinion de l'Auteur qui considère le gynophore comme un rhizome car la présence de poils absorbants fonctionnant de façon intense a été décrite par Pettit et par Waldron, et il ne semble pas qu'on ait jamais constaté de poils absorbants sur des rhizomes (1). Il semble également que l'A. ait vu un peu grand en signalant des « cultures » d'Arachide dans la région de Marseille. Cultivée effectivement autrefois en plusieurs endroits, elle a été complètement abandonnée depuis, surtout pour des raisons économiques.

A. Kopp.

667. **Molegode** (W.). — The Arecanut in Ceylan. *Trop. Agric.*, vol. LXII, 1924, pp. 123-125.

Après le Cocotier, l'**Aréquier** est le Palmier le plus important pour Ceylan où on le trouve jusqu'à 1.000 m. d'altitude. Les noix d'Arec constituèrent autrefois l'article de commerce extérieur le plus important pour l'île. Sauf dans le district de Kegalle, il n'existe pas de plantations pures comme aux Indes. Dans le district de Kandy ce Palmier a été beaucoup planté ces vingt dernières années. On peut estimer aujourd'hui à 63.000 acres la surface qu'il occupe.

On distingue à Ceylan trois variétés principales : *Puwak cinghalaise* qui porte de gros régimes de petits fruits, *Ruta Puwak* et *Hamban Puwak*, produisant de plus gros fruits. Ces deux dernières variétés sont préférées à la variété cinghalaise commune par les indigènes pour leur parfum développé et leur prix meilleur, mais la *Puwak cinghalaise* est plus prolifique, on voit souvent un seul régime receler plus de 1.000 noix. Les autres variétés produisent des fruits plus gros, mais en moins grand nombre, en outre elles se mettent en rapport plus tardivement.

L'Aréquier se plante serré, il n'est pas rare de voir des peuplements où les Palmiers sont à 1 m. 65, mais il semble plus avantageux de ne pas descendre au-dessous de 2 m. Il s'accommode des sols humides mais non des sols rocheux, et prend sa nourriture surtout en surface. Les récoltes sont d'autant plus belles que le sol est plus riche, et en sols pauvre la croissance est médiocre. Les trois méthodes consistant à semer directement en place, à repiquer des Palmiers de six mois ou des Aréquiers de deux ans donnent

(1) Voir Kopp (A.). — Données récentes sur la physiologie et l'anatomie de l'Arachide. *C. R. Congrès A. F. A. S. Bordeaux*, 1923.

d'aussi bons résultats ; l'essentiel est d'employer une bonne graine. Il est bon de faire sécher au soleil un jour ou deux les fruits destinés au semis. Le sol doit être débroussé, sarclé, mais il n'est pas nécessaire qu'il soit bien drainé, il suffit qu'il n'y stagne pas d'eau. Dans de bonnes conditions, un Aréquier doit rapporter au bout de cinq ou six ans, on peut compter sur un rendement moyen de 300 noix par arbre et par an. L'Aréquier lui-même possède une valeur très grande comme matériel de construction pour les bâtiments temporaires légers. Le bois du tronc sert à faire des manches et les gaines des feuilles servent à faire des brocs et des vases à fleurs, on les emploie aussi à faire des assiettes et des tasses. L'inflorescence joue un rôle dans les cérémonies religieuses. Enfin, c'est un des tuteurs préférés pour les lianes du Poivre et du Bétel ainsi que des Ignames.

En 1921, l'exportation de noix d'Arec pour Ceylan a atteint 131.045 quintaux valant 3.303.073 Rs. A. Kopp.

668. **Mendiola** (N. B.). — On the improvement of Abaca (Musa textilis Née). *Philipp. Agric. Rev.*, vol. XVI, 1923, n° 2, pp. 85-99.

Les plantations de **Chanvre de Manille** ou Abaca (*Musa textilis*) peuvent être considérées comme pérenniales et leur amélioration ne peut guère se faire qu'au moment de leur reconstitution. Aux Philippines les plantations sont peu uniformes, et il est nécessaire de créer des races meilleures que celles qui existent. L'Abaca est soumis à la fécondation croisée et il existe des hybrides naturels hétérézygotes divers, pouvant être propagés végétativement, et dans la région de Mindanao, les planteurs trouvent souvent plus avantageux de cultiver pour vendre les rejets que pour la fibre.

On a d'ailleurs constaté que la production par graine donne des résultats bien inférieurs à la reproduction asexuée, les caractéristiques à rechercher sont pour la plante : teneur en fibres, adaptation aux conditions environnantes, résistance à la sécheresse, rejets, manière dont elle se prête à l'extraction de la fibre, diamètre et longueur de la tige, port, tendance à se coucher, âge de récolte, durée pendant laquelle on peut récolter la fibre. Les qualités de fibre à rechercher sont : texture, force, couleur, longueur.

Il existerait actuellement 14 à 70 variétés aux Philippines ! Jusqu'à présent le mode de reproduction par rejets reste le plus pratique et le plus sûr pour la propagation des variétés d'élite. Les graines ne devront être prises que sur des fruits mûrs. Quand on aura retiré les graines de la pulpe, il faudra faire disparaître jusqu'aux dernières traces de celle-ci par des lavages. On sèchera ensuite les graines au soleil. Il est bon de les faire tremper pendant 10 minutes dans de l'eau à 50-60° C., celles qui flotteront devront être éliminées. On sèmera dans des caisses un peu en dessous de la surface du sol, dans de la terre stérilisée ; il suffira que le sol de la boîte soit tenu humide, sans chercher à mettre une plaque de verre sur la terre comme pour les graines de Canne à sucre. Les graines germeront en 5 à 30 jours ; les jeunes pieds seront transplantés quand ils auront 2 cm. de haut, on les transportera dans d'autres caisses à l'ombre légère. La plantation définitive se fera à 3 m. 50 dans tous les sens, en se servant d'un pied par butte, les pieds ainsi obtenus mettront un an ou deux de plus à se mettre en rapport.

La fleur de l'Abaca est assujettie à la fécondation croisée et il semble

impossible d'opérer l'auto-fécondation car les pistils sont déjà flétris lorsque s'ouvrent les étamines. Peut être y aurait-il parfois parthénogénèse car des inflorescences entourées de sacs ont donné cependant des fruits. Les guêpes et les fourmis visitent contamment les fleurs.

La graine de l'Abaca est généralement petite, ayant 2 ou 3 mm. de large, plutôt courte que large et deux fois plus large qu'épaisse, elle est noire et produite en abondance. Un régime peut donner 8.000 graines mais on n'obtient guère plus de 60 % de germinations. A. Kopp.

669. **Smith** (W.). — The fodder needs of India from a dairy point of view. *Pusa Agric. Res. Inst.*, *Bull.* 150, pp. 5-8, Calcutta 1923.

En beaucoup d'endroits des Indes les **plantes fourragères** n'ont pas dans les cultures l'importance qu'elles réclament. Dans le Punjab où les terres irriguées sont soumises à un assolement épuisant : Blé, Coton, Oléagineux et Indigo, sans élevage parrallèle, les sols sont condamnés à s'appauvrir rapidement et il serait nécessaire de cultiver plus de légumineuses et d'avoir plus de bétail afin d'avoir plus de fumier.

Dans les districts rizicoles, surtout dans les présidences de Madras et de Bombay, les Buffles de travail sont nourris de paille de Riz et d'herbes ramassées ça et là, aussi ces animaux sont en assez médiocre état. Dans les terres irriguées au moins, il serait possible de faire une culture dérobée de Légumineuses après le Riz. Dans les terres non irriguées on pourrait faire des carrés de Sorgho sur les diguettes entre les carrés submergés. Dans beaucoup de régions telles que le Sind et le Mysore, on cultive de grosses quantités de Sorgho, mais il serait utile d'y adjoindre des légumineuses pour améliorer les rations nutritives des buffles. Le Bersim semble une plante intéressante à introduire. La Luzerne se rencontre dans toutes les parties de l'Inde et Howard a montré son intérêt pour les plaines irriguées. La conservation du fourrage est un problème très important pour l'Inde et si l'on pouvait garder tout ce qui croît pendant la mousson, le problème serait très simplifié. En beaucoup d'endroits l'ensilage donnerait d'excellents résultats. A. K.

670. **Bennett** (C. F.). — Oil of Cade. *Pharm. Journ.* vol. CVII, 1922, d'après *Bot. Abst.* vol. XII, 194, n° 1367.

La véritable **huile de Cade** dérive exclusivement de bois de *Juniperus oxycedrus* par distillation sèche. Certains de ses caractères, principalement le poids spécifique sont variables suivant l'origine géographique, dans les diverses pharmacopées il est compris entre 0,980 à 1,055. Pendant ces dernières années, il a été difficile d'obtenir des huiles dépassant 0,975. On la produit actuellement commercialement en Espagne surtout. Les buissons de Genévrier croissent abondamment en Provence et dans les régions voisines. C'est le cœur de l'arbre qui est le plus riche en huile, cette richesse augmentant à mesure que l'on descend vers les racines. L'arbre est écorcé et le bois débité en copeaux aussi fins que possible. La distiltilation sèche se fait dans des récipients de fer remplis de morceaux de bois et munis d'un tube de dégagement dans le bas. Le distillat visqueux et noir se sépare en trois couches et l'huile de Cade surnage. Celle de provenance Espagnole, quoique d'un poids spécifique faible contient néanmoins une forte proportion de caldinène.

671. **Bussard** (L.). — La Protection des nouveautés végétales et la Répression des Fraudes en matière de Variétés de blé, *C. R. du XI^e Congrès International d'Agriculture*, Paris, 1923.

Les nouveautés végétales, bien que présentant les mêmes caractères d'invention que les créations industrielles (nouveauté de l'application, obtention d'un produit ou d'un résultat industriel) ne sont pas protégées légalement comme ces dernières.

La question, soulevée pour la première fois en France en 1910 et bien souvent depuis, au cours de différents congrès ou réunions d'horticulteurs, a été officieusement réglée en 1921, par la création d'un Office National de la propriété horticole en France en matières de nouveautés ; cet office est chargé de décerner les brevets et sauvegarder les droits des obtenteurs.

Un Registre des Plantes Sélectionnées a été établi par le décret du 5 Décembre 1922 et en même temps, un Comité de contrôle des Semences. D'autre part, on étudie actuellement à la Station d'Essais de Semences, l'organisation d'un service d'essais culturaux chargés de déterminer la franchise d'espèce, afin de déceler les démarquages et les fraudes de variétés de Blé et protéger ainsi le commerce des semences.

L'A. indique ensuite comment les nouveautés végétales sont contrôlées et protégées à l'étranger et termine par le vœu suivant, qui a été adopté par le Congrès :

1° Que les nouveautés végétales, et, pour commencer, les variétés nouvelles de Blé, soient bientôt assimilées partout aux inventions protégées par un brevet.

2° Que l'entente internationale prévue pour les brevets d'inventions s'étende à ces nouveautés ;

3° Qu'une réglementation précise et sévère intervienne pour la répression des fraudes concernant les semences de Blé, et, plus particulièrement les dénominations sous lesquelles elles sont mises en vente. L. Brulé.

B. — *Agriculture générale et Produits des Pays tempérés.*

672. **Jatindra Nath Mukerjee**. — Carbon dioxyde in soils gases. *Agric. Journ. India*, vol. XIX, 1924, n° 2, pp. 146-154.

Les expériences de l'A. ont montré que le **sol** des vergers contient plus d'acide carbonique lorsqu'il est enherbé que lorsqu'il est rigoureusement sarclé, les variations de teneur en acide sont d'ailleurs plus grandes dans les sols couverts d'herbe. Ces modifications ne seraient pas corrélatives aux variations du niveau du plan d'eau dans le sous-sol, mais la présence d'une plus grande humidité dans les couches superficielles et une couverture d'herbe seraient les deux facteurs prépondérants de l'accroissement, sans doute par suite de la décomposition rapide des matières organiques qu'ils facilitent. Brown et Escombe ont calculé qu'une augmentation de l'acide carbonique du sol égale à deux ou trois fois la teneur actuelle, amènerait la destruction rapide de presque toutes les plantes à fleur. La nitrification est la même dans les sols herbeux et les sols nus pendant la plupart du temps, mais elle est beaucoup plus active dans les sols sarclés après la fin de la mousson. A. K.

673. **Lander** (P. E.), **Wildson** (B. A.), **Mukandlal** (M.), — Factors operative in the value of green manure. *Agric. Res. Inst. Pusa, Bull.*, n° 149, 1 br., 9 pp. 1923.

Les expériences de l'A. ont porté sur cinq ans, dans un champ cultivé en Blé sans interruption. Elles ont prouvé que les **engrais verts** agissent plus vigoureusement en sols sableux que des engrais artificiels de même valeur nutritive. Le principal facteur dans l'utilisation des engrais verts est la texture physique du sol ; les racines doivent être laissées dans la terre si l'on ne veut pas perdre une grande partie de l'effet. Les plantes non-légumineuses sont souvent aussi efficaces que les légumineuses. A. K.

674. **Maume** et **Dulac**. — Sur la période de toxicité de divers engrais azotés à l'égard du Blé au début de sa végétation. *C. R. Acad. Agric.*, 1924, n° 13, pp. 442-448.

Les expériences des AA. ont porté sur trois types de **terre** : sable quartzeux, terre calcaire franche, terre très humifère. Dans la première de ces terres il existe peu de différence dans l'**action des engrais** dans le cas où ils sont appliqués au moment de l'ensemencement et celui où ils sont déposés 15 jours auparavant, les engrais minéraux deviennent toxiques aux doses supérieures à 30 kgs d'Azote, contrairement aux engrais organiques qui sont inefficaces jusqu'à 12 kgs. Dans les terres franches, l'effet toxique sur les jeunes plantes est d'autant plus intense, que l'engrais a été appliqué peu de temps avec l'ensemencement. En terre humifère l'Azote organique est moins actif que l'Azote minéral, la toxicité des sels ammoniacaux est fortement atténuée.

Les expériences des AA. ont malheureusement été faites sur des pots et en serre, c'est-à-dire dans des conditions extrêmement artificielles au point de vue problèmes du sol, et il en résulte qu'à notre avis, leurs conclusions paraissent difficilement applicables aux conditions agricoles sans une série parallèle d'expériences dans les champs. A. K.

675. **Newman** (L. H.). — Origin of false wild oats. *Rev. Agron. Canad.*, vol. III, 1923, n° 8, pp. 169-170.

Si les diverses formes de **fausses Avoines** que l'on rencontre quelquefois dans les champs d'Avoine cultivée ressemblent étroitement à l'*Avena fatua*, elles présentent en même temps par beaucoup de caractères la contre-partie de la variété cultivée où on les rencontre. Norman Cridelle considère qu'il n'y a pas à s'inquiéter de leur présence, car elles sont tenues en échec par la nature et ne se multiplient pas. Tschermak pense qu'elles pourraient être le résultat d'un croisement entre les formes sauvages et les formes cultivées, mais Nillsson Ehle y voit des mutations de variétés cultivées, mutations négatives et rétrocessives amenant un changement de dominance dans un couple mendélien. Les résultats de Nillsson Ehle publiés ces dernières années appuient cette opinion que « la fausse Avoine sauvage (False wild oats) est le résultat d'une mutation » (Nillson Ehle). Mme B. M.

676. **Weatherwax** (P.). — The story of the Maize plant. *Univ. of Chicago Sci. ser.*, 247 pp., d'après *Bot. abst.*, vol. XII (1923), *Bibl.* 4990, pp. 829.

Le **Maïs** proviendrait de la simple évolution d'une forme ancestrale commune aux *Zea*, *Tripsacum* et *Euchlæna*. La xénie, la vigueur d'hybridation, les méthodes de reproduction, la technique de l'hybridation sont discutées dans deux chapitres consacrés à l'hérédité et la culture, mais un grand nombre de matériaux intéressant les génétistes se trouvent tout le long du livre. La floraison, le processus de fertilisation et le développement de l'endosperme, la morphologie et la partie végétative de la plante sont examinées.

677. **Leighty** (C. E.) et **Taylor** (J. W.). — Electrochemical treatment of seed wheat. *U. S. Dept of Agric. Dept. Circ.*, 305, 1 br. 7 pp. 1924.

On a fait grand bruit en Australie autour de prétendus accroissements énormes de récoltes obtenues en soumettant les semences de **Blé** à l'influence des courants électriques. Ce procédé connu sous le nom de « Wolfryn process » consistait à placer les grains dans une solution d'un électrolyte : sel marin, sulfate de cuivre, etc., et à faire passer le courant. Les essais faits à Rothamstead et par le Département d'Agriculture des Etats-Unis ont montré qu'il n'y a aucune augmentation de récolte ni en paille ni en grain. On n'a pas plus constaté d'effet certain sur la croissance ou sur la résistance aux maladies.

A. K.

678. **Sava salvatore.** — Gli oli comestibili ed il Corylus Avellana Lin. *Staz. Sperim. agrarie* (Modene), vol. LV, 1922, nos 1-2-3, pp. 34-50.

Pour fabriquer l'huile de **noisettes** il importe de n'employer que des fruits de l'année, l'amande de ceux de l'année précédente présentant une couleur pâle et une odeur rance. Les expériences de l'A. ont accusé une teneur moyenne en huile de 11 à 17 %.

A. K.

679. **Fuller** (G. D.). — An edaphic limit to forests in the prairie region of Illinois *Ecology*, vol. IV, 1923, n° 2, pp. 135-140.

Une inspection des **forêts** de la région de La Salle (Illinois) montre que les conditions du sol sont les seuls facteurs permettant le contrôle de la croissance des arbres.

A l'exception d'une très mince bordure de saules, etc., le long des petits cours d'eau, on ne trouve pas d'arbres indigènes sur le terrain limoneux caractérisant les prairies du haut pays. De plus on n'a pas trouvé d'indication prouvant qu'il y ait eu, à quelque moment que ce soit, de forêt sur ce type de sol. Si en quelque endroit ce sol herbeux est enlevé par l'érosion il y a des tendances à l'empiètement de la forêt.

680. **Boutilly** (V.).— La cause de la déformation des Cèdres dans l'Atlas mitidjien. *Bull. Sta. Recherches Forest. Afrique Nord* : 218-221, 1921.

Dans une forêt de *Cedrus atlantica* occupe une surface d'environ 8 km. de long et 2 ou 3 de large, le long de la crête de l'Atlas, à l'altitude de Blida environ, on y constate la déformation de tous les vieux **Cèdres**, qui ont perdu leurs bourgeons terminaux et les ont remplacés par plusieurs latéraux ; il en résulte,

à l'âge de 30 ou 40 ans, une déformation en bayonnettes, qui les rend inutilisables. Les arbres âgés de moins de 50 ans sont tout droits. Durant les 3 ou 4 dernières années il y a eu une forte invasion de pucerons *Thaumætopoea pityocampa*, qui ont tué les bourgeons terminaux. C'est là, apparemment la cause de cette déformation des arbres de plus de 50 ans.

681. **Schribaux** (E.). — Essais à entreprendre dans les prairies de la Sologne. *C. R. Acad. Agric.*, 1924, n° 12, pp. 403-408.

Pour améliorer les **prairies** de Sologne, l'A. conseille d'y introduire des Légumineuses et de favoriser la multiplication du Lotier des marais en particulier. Dans beaucoup de cas le meilleur procédé sera de recommencer la prairie ; Le sol sera tassé très fortement au moment des semis, le tassement insuffisant étant fréquemment la cause des insuccès en terres tourbeuses. Les fumures minérales empêcheront les graminées de devenir envahissantes. Les animaux ne seront admis au pâturage que 18 mois après le semis. Si l'on veut transformer les prairies existantes sans y mettre la charrue, on répandra les engrais en couverture et on sèmera un mélange de Lotier corniculé, de Lotier des marais et de Fléole. On sèmera de bonne heure et on fera passer le krosskill dans plusieurs sens, afin d'enterrer au moins une partie des semences. A. K.

682. **Christensen** (C.). — Exzemplanter *Nat. Verden.* vol. VI, 1922, pp. 259 276, d'après *Bot. Abst.* vol. XII, 1923, n° 5908.

Une dermatite peut survenir et même devenir chronique à la suite de manipulations continuelles de Narcisses, lily disease des Iles Scilly. De nombreuses plantes peuvent d'ailleurs amener des dermatites à la suite de contacts trop prolongés: *Arctium lappa*, l'Angélique, le Colchique, le Muguet, Potiron, Pieds d'Alouette, *Doronicum, Pastinaca*, Euphorbes, *Heracleum*. Certains bois utilisés en ébénisterie contiennent des poisons similaires. Parmi les plantes dont les poils sont vénéneux il faut citer *Primula obcanica* et à un degré inférieur *P. sinensis*, *P. mollis*, *H. Sieboldii*, *P. cortusoides* et *P. Arendsi*. Elles sont d'ailleurs moins vénéneuses quand elles sont bien arrosées. Le lavage des surfaces irritées à l'alcool est recommandé.

C. — *Agriculture, Plantes utiles et Produits des pays tropicaux.*

683. **Faure** (J.-C.). — Observation sur les Baris et leurs parasites. *Ann. Epiphyties*, IX. 1923, n° 2, pp. 109-120.

Dans la région de Lyon, les **Choux** sont souvent atteints par différents *Baris*. Un certain nombre d'ennemis naturels les parasitent dans une proportion qui peut atteindre jusqu'à 35 %. A. K.

684. **Froggatt** (W.-W.)— The Banana Aphis., *Agric Gaz. N. S. W.*, vol. XXXIV, 1923, n° 4, pp. 296-297.

Les **Bananiers** ayant subi les attaques de *Pentalonia nigronervosa* sont souvent atteints par la suite de la maladie du Bunchy top. On peut lutter contre cet insecte par des aspersions d'huile de pétrole. A. K.

685. **Heidef** (F.-R.). — Blœmbiologische onderzœkingen betreffende sawahrisjt. *Mededed. h. prœfst v. d. Landbouw*, n° 15, 1 br., 49 p., Batavia, 1923.

Les variétés de **Riz** peuvent être classées en trois groupes sous le rapport de la fécondation : le groupe des variétés à fécondation libre, celui des Riz à mode de fécondation variant avec les conditions atmosphériques et celui des Riz cleistogames. La majeure partie des Riz de Malaisie appartiennent à la deuxième catégorie, ils s'autoféconden si le temps est sec et ensoleillé, la fécondation est croisée si le temps est couvert et humide. Avec la pollination libre, la fructification est meilleure à la périphérie de la panicule qu'au centre, avec la cleistogamie, la différence est moins sensible. D'une façon générale, la fructification du tiers le plus bas est inférieure à celle de l'ensemble. Il faut d'ailleurs compter, en moyenne, un quart de la panicule perdue par les insectes. Les observations faites à Sumatra ont montré que la cause principale de l'avortement des fleurs est surtout une mauvaise nutrition de la plante, et non la pollination insuffisante. A. K.

686. **Moreira** (C.), Insectos nocivos dos arozæs e seu combate, *Almanak Agric. brasiliero*, 1923, pp. 193-194, d'après *Rev. app. ent.*, vol. XI, 1923, n° 6, p. 294.

Les insectes les plus nuisibles aux **rizières** au Brésil sont deux Scarabeides *Podalgus humilis* et *Dyscinetus geminatus*, qui vivent dans le sol. Les larves et les adultes sont également nuisibles. Le sulfure de carbone est efficace contre eux. Dans l'état de Maranhao, une chrysomèle *Cedipalpa guerini* et un pentatomide ont également causé beaucoup de dégâts. Ce dernier pond jusqu'à 250 œufs au cm.^{2} sur les feuilles. Le seul remède est dans l'enlèvement des feuilles attaquées. Contre un autre Pentatomide : *Scaptocoris castaneus*, on peut lutter par l'inondation. A. K.

687. **Norris** (R. V.) et **Visvanath** (B.). — Cholam (Andropogon Sorghum) as a substitute for Barley in malting operations. *Agric. Journ. India*, vol. XVIII, 1923, n° 4, pp. 362-373.

Le malt de **Sorgho** hydrolise l'amidon plus vite que celui d'Orge, il présente les mêmes propriétés, agit à des températures plus basses et donne aussi du maltose en fin d'operation. Si la quantité de ce dernier élément est la même dans les deux cas, il semble que l'opération soit plus longue avec le malt de Sorgho. Il contient plus d'amylase et moins de dextrinase, mais plus stable que celle d'Orge, et l'on trouve de la dextrine dans les produits d'hydrolyse, quelle que soit la température à laquelle on agit.

La quantité de sucres produits est très élevée, mais l'énergie des diastases est peut-être un peu faible, néanmoins il n'y a aucune raison pour que le Sorgho ne prenne pas la place de l'Orge en brasserie dans beaucoup de régions.

Pour faire germer les grains, on les fait tremper trente-six à quarante-huit heures avant la mise en germination, puis on les soumet à une température convenable avec une humidité modérée. A. K.

688. **Costa Lima** (A. de). — Insectos inimigos do abacateiro. (Persea gratissima) no Brasil. *Chacaras e Quintæs* XVII, 1923, n° 4, pp. 304-308, d'après *Rev. app. ent.*, vol. XI, 1923, n° 7, pp. 330-331.

Au Brésil, l'**Avocatier** compte peu d'ennemis importants. Plusieurs parasites des autres arbres fruitiers peuvent lui nuire, mais les plus importants sont un Pyralide *Stericta albifasciata* dont les larves attaquent le feuillage et la larve de *Stenoma catenifer* qui vit dans le fruit et les graines.

Pour lutter contre le premier de ces insectes, il suffit de couper et de brûler les rameaux où les larves qui se mettent en paquets sont réfugiées. A. K.

689. **Mannis** (T.). — Paraffin in hot climates *Amer. Nut. Journ.* 17, n° 47, 1922.

Pour empêcher la fusion de la parafine couvrant les **greffes**, on lui ajoute de l'acide stéarique, et on en badigeonne les greffes.

690. **Mendiola** (N. B.). — Improvement of the Lanzon (Lansium domesticum) *Philipp. Agric.*, vol. II, 1922, n° 4, pp. 117-123.

Il existe aux Philippines six types différents de **Lanzon** se distinguant par les caractéristiques du fruit. Les variations héréditaires de ce fruitier sont souvent marquées par les conditions culturales : espacement des arbres, mode de plantation, etc. Bien qu'il puisse être obtenu par voie végétative, on le reproduit plutôt de graine. Un essai de propagation de ce fruit par écussonnage n'a pas donné de résultats satisfaisants, pas plus que la greffe sur *Sandoricum Koetjape* Merr. autre fruitier très voisin. La greffe en fente paraît meilleure pour cet arbre. Les recherches sur les fruits aspermes ont montré que la symétrie du fruit est corrélative de sa valeur comme porte graine, le développement partiel des graines étant marqué par une forme anormale. Les fruits complètement aspermes sont généralement de plus petite taille. On ignore à quoi est lié ce caractère de stérilité. A. K.

691. **Arango** (R.). — Une plaga de las anonaceas en Cuba. *Mém. Soc. Cubana Hist. Nat. Felipe Poey*, v. 1923, n° 2-4, pp. 79-82 (La Havane), d'après *Rev. app. Ent.*, vol. XI, 1923, n° II, p. 511.

Les **Anones** sont parfois victimes à Cuba d'un Chalcide : *Bephrata cubensis*. La femelle pond dans la graine et la larve dévore toute l'amande. Les parasites cryptogamiques s'établissent ensuite, il n'existe pas de moyen de lutte connu. A. K.

692. **Corbett** (G. H.) et **Ponniah** (D.). — Summary of Observations on Rhyncophorus Schach the Red Stripe weewil of Coconute. *Malayan Agric. Journ.*, vol. XI, n° 4, pp. 79-88, 1923.

Le *Rhyncophorus Schach*, ennemi du **Cocotier** aux Etats fédérés Malais est distinct du *R. ferrugineus* d'après les AA. La larve de cet insecte est susceptible de s'attaquer au Sagoutier, à l'Aréquier, au Palmier à huile, à l'*Aranga saccharifera* et à l'*Oncosperma tigillaria*. Les dégâts sont très rapides, et déjà très dangereux par eux-mêmes préparent la voie à l'*Oryctes rhinoceros*. Ce *Rhyncophorus* est incapable de pondre à la base des pétioles

ou sur des troncs intacts. Il n'est pas conseillé de couper les feuilles atteintes des Palmiers.

Ces charançons ont une facilité de vol assez grande (jusqu'à 900 m.) Les mesures à prendre pour éviter sa propagation sont les mêmes que pour les autres grands ennemis du Cocotier, surveillance des lieux de multiplication possible, destruction par le feu des Palmiers morts, extirpation des larves.

A. K.

693. **West** (A. P.), **De Leon** et **Antonio** (I.). — Oxidation of lumbang and linseed oil, and the principal compounds in lumbang oil. *Philippine Journ. Sc.*, vol. XXIX, n° I, 1924, pp. 123-140.

L'oxydation de l'huile de **Bancoulier** dans un courant d'air à 75° est plus rapide et plus intense que celle de l'huile de Lin dans les mêmes conditions, mais au bout de 30 heures, l'inverse se produit. Ces deux huiles contiennent des acides non saturés; linolénique, linolique, oléique ainsi que des glycérides saturés. Le pourcentage des glycérides saturés et du glycéride linolénique serait plus faible dans l'huile de Bancoulier que dans celle de Lin. Les expériences des A. ont montré qu'au cours de l'oxidation la rapidité d'oxydation présente une rapidité décroissante du glycéride linolénique à l'oléique en passant par le linolique. Peut-être existe-t-il des autocatalystes tendant à activer la rapidité de l'oxydation, et simultanément les glycérides saturés retarderaient la rapidité de l'absorption. A. K.

694. **Yoder** (P.) et **Ingram** (J.). — Hot water treatment of Sugar Cane for insect pests. A precaution. *U. S. Dpt. Agric. Circular* 303, Washington D. C., 1923.

Procédé proposé par E. Brandes pour lutter contre *Diatræa saccharalis crambiboïdes* Grote (moth borer) et *Pseudococcus calceolariæ* Mask. (sugar-cane mealybug), principaux insectes nuisibles à la **Canne à sucre** dans les Etats du Sud.

D'après une série d'expériences, on a déterminé que le passage des boutures de Canne à sucre dans de l'eau à 52° C pendant vingt à trente minutes était suffisant pour se débarrasser du moth borer et ses larves. Parmi plusieurs essais sur des lots maintenus pendant trente minutes dans des cuves d'eau à différentes températures de 50 à 57°, le meilleur résultat a été obtenu avec 52° et les yeux ne furent pas tués.

Ce procédé peut être utilisé pour le traitement des boutures destinées à être introduites dans des régions non encore infestées ou pour planter des espaces réservés à la multiplication, mais il est dangereux de traiter les boutures dont les bourgeons se sont développés au cours de l'hiver. L. Brulé.

695. **Eadie** (D. M.). — The Natal Sugar industry. *Union Sth. Africa Journ. Dept. Agric.*, vol. VIII, 1924, n° 2 pp. 156-262.

La **Canne à sucre** au Natal est cultivée par trois types d'exploitants : les grosses compagnies sucrières dont les plantations dépassent parfois 10.000 ha., les grands fermiers qui produisent de la Canne quand un moulin existe dans le voisinage et les petits exploitants dont les fermes ont de 50 à 150 ha., ces der-

niers confinés au Zululand. La tendance actuelle est de diminuer le nombre des sucreries et augmenter leur importance. Les bonnes fermes arrivent à produire trente tonnes de Cannes par ha., mais comme la variété *Uba* qui est la seule cultivée sur une grande échelle met deux ans à mûrir, on ne peut compter que sur une moyenne annuelle de 15 t. par ha. On estime que les Cannes de deuxième coupe valent celles de la première, qu'une troisième coupe est certaine, et presque toujours une quatrième, mais à partir de ce moment, la culture n'est plus rémunératrice et il faut replanter. On emploie presque uniquement la main-d'œuvre indigène pour les plantations, mais les naturels engagent rarement pour plus de 6 mois. Les champs de Cannes sont généralement desservis par des voies Decauville appartenant aux sucreries. Cette culture est considérée comme avantageuse par les fermiers. A. K.

696. **Bondar** (G.). — O future do cacao no valle do rio Mucuri. Bahia, 1 br. 12 p. Secret. da Agric. Ind. e Obras. 1923.

La vallée du Mucuri débouche près de Caravellas aux frontières de l'Etat d'Espirito Santo et de Bahia. Le sol est d'âge tertiaire, formé aux dépens de pegmatites et de granits. La culture du **Cacaoyer** y est récente, les plus anciennes plantations ayant 15 ans. Les arbres y sont plantés à 4-5 m., ils atteignent 10 m., et sont très gros, ayant souvent 1 m. 15-1 m 20 de circonférence et portant jusqu'à une centaine de fruits. Les plantations sont très bien tenues et les maladies cryptogamiques y sont très rares. Les principales variétés cultivées sont le *Commun* qui se développe très vigoureusement, le **Para** et le *Maranhao*. Le plus avantageux est le Commun, toutefois une variété intermédiaire entre celle-ci et le Maranhao, nommée *Commun-pendaoverde* est à signaler. L'exportation atteint 6.000 sacs de cacao commercial. A. K.

697. **Munro** (D. G.) et **Sundararaman** (S.). — Coffee spraying experiments. *Planters' Chron.* vol. XVIII, 1923, n° 14, pp. 193-195, d'après *Rev. app. Myc.*, vol. II, 1923, n° 10, pp. 448-449.

Les expériences ont porté sur les meilleures substances à employer en aspersions pour l'*Hemileia vastatrix* et le *Corticium koleroga* du **Caféier**. La caséine est le meilleur adhésif et il est meilleur marché et plus maniable que la résine sodée. Le savon d'huile de poisson n'a pas donné de bons résultats. Les bouillies sulfo-calciques ont été rapidement lavées par les pluies violentes de la mousson. A. K.

698. **Clayton** (E. S.). — To control the Monolepta beetle on Cotton *Agric. Gaz. N. S. W.* vol. XXXIV, 1923, n° 4, p. 280.

Le **Cotonnier** souffre sérieusement en Australie des attaques de *Monolepta rosea*. Cet insecte peut vivre également aux dépens du Maïs et du Mûrier. Des pièges lumineux portatifs que l'on promène plusieurs nuits de suite dans les champs donnent de bons résultats pourvu que l'on aie la précaution de faire secouer les Cotonniers par un aide au fur et à mesure que l'appareil passe entre les rangées. A. K.

699. **Lee** (H. A.). et **Serrano** (F. B.). — Banana wilt and the Manila hemp plant. *Philipp. Agric. Rev.*, vol. XVI, 1923, n° 2, pp. 104-107.

Reinking a décrit en 1918 une maladie bactérienne du *Musa textilis* (**Abaca**). Cette affection qui a causé de gros dégâts aux Philippines semble due principalement à un *Fusarium*, probablement *F. cubense* qui produit déjà la fanaison du Bananier ordinaire. La sélection de lignées résistantes paraît le seul moyen de lutte. A. K.

NOUVELLES

Congrès de l'Association française pour l'Avancement des Sciences.

Le prochain Congrès de l'A. F. A. S. se tiendra à Liège, du 28 juillet au 2 août 1924.

La section de **Botanique** sera présidée par le Pr Gravis, de l'Université de Liège. La section d'**Agronomie**, par M. C. Journée, professeur de culture et directeur de la station de recherches pour l'amélioration des plantes à Gembloux (Belgique).

Cette section a mis comme principaux sujets à l'étude : La constitution des sols des régions chaudes et sèches. — Utilisation des terres arides. — De l'orientation à donner à l'amélioration des plantes cultivées. — La création de races de Blé adaptées au sol et au climat. — L'hygiène des troupeaux africains et des troupeaux transhumants. — Les microbes et la désinfection du sol. — Les engrais catalyseurs, etc.

Des communications sur ces sujets ou toutes autres études notamment sur l'Agronomie tropicale peuvent être présentées à ces sections, même par des personnes n'appartenant pas à l'A. F. A. S. Les Auteurs sont priés d'adresser au Secrétariat de l'Association, 28, rue Serpente, Paris, avant le 20 juin, le titre de chacune de leurs communications, dont l'étendue doit être limitée à 6 pages.

Le Gérant : Ch. Monnoyer.